



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA
CIVIL DE GALICIA

TÍTULO DEL ANTEPROYECTO / TITLE OF THE DRAFT

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga / Coastal path of access to Castro de Baroña and beach of Arealonga



Grado en Tecnologías de la Ingeniería Civil

Proyecto de Fin de Grado

A Coruña, Julio de 2016

Adriana Lago Alborés



DOCUMENTO Nº1

MEMORIA





Documento Nº1: MEMORIA

A.MEMORIA DESCRIPTIVA

B.MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO 1. Ubicación y objeto

ANEJO 2. Cartografía

ANEJO 3. Geología

ANEJO 4. Geotecnia

ANEJO 5. Legislación

ANEJO 6. Estudio de alternativas

ANEJO 7. Trazado

ANEJO 8. Impacto ambiental

ANEJO 9. Expropiaciones

ANEJO 10. Presupuesto para conocimiento de la Administración

ANEJO 11. Reportaje fotográfico

Documento Nº 2: PLANOS CONSTRUCTIVOS

PLANO 1. Ubicación

PLANO 2. Estado actual

PLANO 3. Planta general secciones tipo

PLANO 4. Planta de trazado

PLANO 5. Perfiles longitudinales

PLANO 6. Perfiles transversales

PLANO 7. Zonas singulares

PLANO 8. Secciones tipo

Documento Nº3: PRESUPUESTO

1. Mediciones auxiliares

2. Mediciones

3. Cuadro de precios Nº1

4. Cuadro de precios Nº2

5. Presupuesto

6. Resumen del presupuesto



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



MEMORIA DESCRIPTIVA





ÍNDICE:

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. SITUACIÓN ACTUAL**
- 3. ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESTUDIO**
 - 3.1 Objetivos de las obras
 - 3.2 Cartografía
 - 3.3 Estudio geológico
 - 3.4 Estudio geotécnico
 - 3.5 Climatología
 - 3.6 Hidrología
 - 3.7 Infraestructuras
 - 3.8 Paisaje
- 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**
 - 4.1 Criterios de diseño
 - 4.2 Criterios de evaluación
- 5. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS**
 - 5.1 Trazado
 - 5.2 Pavimentos
 - 5.3 Sección transversal
 - 5.4 Impacto ambiental
 - 5.5 Elementos singulares
- 6. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A PROYECTAR**
- 7. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**
- 8. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA**
- 9. EXPROPIACIONES**
- 10. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
- 11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 12. RESUMEN DEL PRESUPUESTO**
- 13. CONCLUSIÓN**





1 INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental de la redacción de este anteproyecto es la obtención del título de Grado en Tecnologías de la Ingeniería Civil, de acuerdo con el Procedimiento para la realización del Proyecto de Fin de Grado, curso 2016-2017, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de A Coruña.

Cabe destacar que a pesar de la precisión requerida en todo el anteproyecto, debido a su carácter académico, se han realizado simplificaciones u omisiones en ciertas partes del mismo que de tratarse de un anteproyecto real, no serían admisibles. Por tanto, la finalidad del anteproyecto es analizar perfectamente todos los aspectos que permitan la elección de la mejor alternativa entre varias propuestas.

2 SITUACIÓN ACTUAL

El Castro de Baroña y la playa de Arealonga se encuentran en la parroquia de San Pedro de Baroña, término municipal de Porto do Son (A Coruña). Se sitúa al noroeste de la comarca del Barbanza, limitando por el sureste con los municipios de Boiro, Pobra do Caramiñal y Riveira y al noreste con Noia y Lousame, con una extensión de 95,18 km². El municipio contaba en 2015 con 9.436 habitantes según el Instituto Galego de Estatística (IGE). El único acceso a la zona de actuación es la carretera AC-550 que bordea el municipio por la costa.

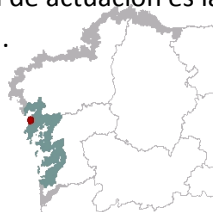


Figura 1. Ubicación zona de actuación

El Castro de Baroña es un asentamiento prototípico de los enclaves castreños situados en la orilla del mar. Ocupando una superficie de 53.733 m² es el Castro marítimo más grande y mejor conservado de Gailcia. Se estructura en un primer espacio delimitado en el istmo por una muralla y foso y tres recintos habitacionales que se adaptaron en su configuración a las condiciones topográficas de la península sobre la que se asienta. Resulta así una morfología de terrazas escalonadas separadas por dos potentes líneas de muralla, y comunicadas por dos puertas, una de las cuales da acceso al segundo recinto habitacional o plataforma intermedia, a través de una monumental escalinata hecha en bloques de piedra.

La playa de Arealonga, anexa al castro, cuenta con una longitud de 330m de longitud y 35m de ancho medio. Está incluida en la Red Natura 2000.

La zona nunca ha sido intervenida y cuenta, únicamente, con caminos naturales que se abren paso entre la maleza, dificultando el acceso a una zona de incalculable valor ecológico y patrimonial. La situación de los accesos, y la falta de lugares de estacionamiento, una explanada de carácter privado, ocasiona la huida de visitantes a otras playas próximas que ofrecen mejores servicios.



Figura 2. Vista aérea zona de actuación



3 ANÁLISIS DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1 Objetivos de las obras

Lo expuesto hasta ahora refleja unas necesidades de uso que pasan por:

Definir un paseo litoral que de acceso tanto al castro como a la playa, habilitando áreas de descanso, juego y esparcimiento, potenciando el ocio y el bienestar de los usuarios de forma compatible con el medio ambiente, tratando que las actuaciones que se lleven a cabo sean lo menos agresivas posible. Se proyectará una senda de 2.5 metros de ancho y sección tipo variable, en su mayoría de pavimento terrizo, para mejorar la adecuación con el entorno y combinando tramos en los que se empleará pasarela de madera para salvar los desniveles del terreno.

Proteger y conservar un espacio natural de alto valor ecológico, alterando mínimamente el paisaje, se intentará recuperar especies de la flora autóctona regenerando el área en cuestión, a través de la creación de un gran espacio verde que preserve el carácter patrimonial de la zona.

Disponer paneles informadores de la flora y fauna que se puede observar durante el recorrido.

Dota a la playa de los servicios adecuados; duchas, aseos y demás elementos de mobiliario urbano.

Implantar una red de alumbrado público y energía eléctrica.

Adecuar y ampliar el aparcamiento con la creación de nuevas plazas para turismos y motos, así como plazas adaptadas para personas con movilidad

reducida; también plazas de aparcamiento para autobuses, incentivando las visitas escolares así como otros grupos.

3.2 Cartografía

Dado que el Proyecto de Fin de Grado tiene carácter académico, no se han realizado los trabajos topográficos de campo que requeriría un proyecto real. Por esta razón se han considerado como aceptables los datos que proporciona la cartografía de que se dispone y se ha trabajado con ellos como si se hubieran obtenido de un levantamiento topográfico real.

La cartografía empleada ha sido facilitada por la Escuela de Caminos de la universidad de A Coruña. Se ha solicitado la cartografía a escala 1:5.000 que ofrece la Xunta de Galicia, según las hojas U.T.M 119 7-4 119 8-4 119 7-5 119 8-5.

Se ha utilizado también, Ortofoto del PNOA, Máxima Actualidad. Mapa obtenido del centro de descargas del IGN.

Además, se han empleado otros mapas auxiliares de distinta naturaleza para localizar la zona e incluso información cartográfica de la página web del catastro para determinados análisis, así como mapas geológicos, geotécnicos y de otras características.





3.3 Estudio geológico

Se ha obtenido información de

- Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, hoja 119, división 3-8, huso 29, proporcionado por el Instituto Geológico y minero de España.

Se concluye que la zona comparte dos tipos de especies rocosas. Por un lado, un granito hercínico de dos micas de grano medio a grueso, con orientación por deformación, "Tipo Barbanza". Éste se distribuye por la mayor parte de la mitad occidental, la costera, y en las elevaciones del noreste y sureste. Por otro aparecen esquistos con niveles de cuarcitas del Dominio Migmatítico y de las Rocas Graníticas, Grupo de Laxe, de Edad precámbrico-silúrica. Estos materiales se distribuyen por el extremo oriental central, las laderas medias y bajas de las elevaciones del este y en un área en el sector centro-septentrional, al norte del Río Maior.

El Cuaternario presenta una importancia nada despreciable, pues a los sedimentos de las playas y dunas entre Punta do Castro y Punta Pedras Negras hay que sumar los depósitos aluviales del valle del río Sieira y los existentes en la depresión trasdunar que debe reunir depósitos antiguos continentales y marinos.

3.4 Estudio geotécnico

Para el estudio geotécnico se ha obtenido información geológica y geotécnica de carácter general publicada por el Instituto Geológico y Minero de España (I. G.M.E.)

- Mapa Geotécnico General hoja 7, división 1-2 de la zona Santiago de Compostela. Escala 1/200.000

A partir de los datos disponibles y calicatas, sondeos e información general de la zona, se puede concluir que el subsuelo del solar estudiado está constituido principalmente las siguientes unidades: tierra vegetal, esquistos alterados de grado V, esquistos alterados de grado IV y roca granítica de grano medio a grueso.

Cobertura vegetal. Será necesario proceder a su retirada. Su espesor varía entre 0.15 y 0.4 metros.

Esquistos alterados de grado V: Constituido por un limo arenoso con abundantes óxidos. Muy homogéneo en composición. Presenta una compacidad moderadamente densa a densa en profundidad. Se detecta bajo el nivel anterior

Esquistos alterados de grado IV. Está constituido por limo arenoso con abundantes óxidos. Se detectan fragmentos de roca de resistencia mecánica débil. Compacidad muy densa.

Substrato rocoso. El substrato rocoso está constituido por unas granodioritas con biotita, de grano medio-grueso. El substrato rocoso presenta distintas familias de diaclasas

3.5 Climatología

Dominio climático Cálido y Húmedo en la fachada costera y cuenca baja del Río Maior definido por temperaturas medias anuales superiores a 15°C y precipitaciones acumuladas de entre 1200mm y 1400mm al año; la amplitud térmica media anual oscila entre los 12,5°C y los 13,5°C. La vertiente está más expuesta a las masas de aire húmedas oceánicas aumentando las precipitaciones con la altitud de manera que la media supera los 1400mm y puede llegar a los 1800mm en la línea de cumbres,



entre los montes Enxa y Graial, donde además la temperatura desciende ligeramente situándose entre 13°C y 14°C (dominio Templado-Muy Húmedo).

3.6 Hidrología

El río Maior es el canal colector principal de esta zona, que desemboca en las Aguas Costeras de Porto do Son en la playa do Río Maior. Este río procede del noreste y va recibiendo el aporte de diversos afluentes: del arroyo Seco cerca de su nacimiento, del arroyo Fontán por el centro y desde el este; y del río Pequeno desde el Sureste. Dicho cauce no interviene en la zona que se va a intervenir.



Figura 3. Cauce más relevantes

3.7 Infraestructuras

La carretera AC-550 comunica todo el litoral de la franja costera de Porto do Son. El resto de la red viaria es un entramado complejo, con trazado curvilíneo en el interior del parcelario y bordeando las masas forestales.

3.8 Paisaje

Predominio de masas forestales repartidas por un relieve heterogéneo caracterizan este ámbito como un paisaje montañoso que culmina con los acantilados y los arenales de la franja costera. Destaca por encima de todo el patrimonio arqueológico del castro de Baroña. Desde la península de castro Baroña se ofrece una visión del conjunto y una bella panorámica de la costa situada más al norte. Desde la península de Baroña hacia el sur, la franja más costera queda dentro del LIC Complejo Húmedo de Corrubedo, así como en la Red de Espacios Naturales y la Red Natura 2000. La península de Baroña se encuentra dentro de la protección de Espacios de Interés Geomorfológico.

4 ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

De entre las varias soluciones estudiadas, se plantean en este estudio tres alternativas constructivas y la alternativa cero, no realizar ningún tipo de actuación, para solucionar el problema propuesto. Se evaluarán individualmente y se realizará un estudio comparativo para elegir la que ofrece una mejor solución.

4.1 Criterios de diseño

4.1.1 Trazado

La senda litoral por lo general discurre por la servidumbre de tránsito o por los terrenos anexos a ésta. El POL menciona que las sendas litorales deben adecuarse en la medida de lo posible al terreno existente y evitando en lo posible los tramos rectilíneos.



Atendiendo a la comodidad de los usuarios, en el trazado longitudinal deberán evitarse pendientes elevadas, según lo establecido a partir del Decreto 35/2000 (28 Enero) de desarrollo y ejecución de la legislación de la Ley 8/1997 de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia:

Longitud de las rampas (m)	Adaptado	Practicable
< 3	10%	12%
(3, 10)	8%	10%
>10	6%	8%

En consecuencia, se tomarán en la medida de lo posible pendientes $\leq 6\%$

4.1.2 Pavimentos

Los criterios de selección del pavimentado de la senda se relacionan con la integración en el medio, la utilización de pavimentos ecológicos y con las tareas de mantenimiento y la durabilidad de los mismos

4.1.3 Carácter marítimo

Debe evitarse en todo momento alterar la evolución natural de la costa, prestando especial interés en mantener la integridad de la playa, evitando en todo momento la construcción de instalaciones que no estén destinadas a mejorar o facilitar el disfrute del mar y su entorno.

4.1.4 Seguridad

Será imprescindible tener en cuenta la seguridad de los usuarios. Por ello es necesario tener en cuenta que el paseo marítimo constituye un elemento de estricto contacto entre el medio litoral y el urbano.

4.1.5 Aparcamiento

Se intentará ocultar la vista de aglomeraciones de vehículos desde el paseo peatonal mediante cortinas vegetales. Es recomendable igualmente evitar la aridez de las zonas de aparcamiento mediante la plantación de árboles, así como fomentar usos alternativos en momentos de baja ocupación.

4.2 Criterios de evaluación

Los criterios a evaluar serán, principalmente:

Criterio ambiental: Se ha valorado de forma positiva a aquella alternativa que conlleve una menor alteración del entorno natural. Para poder cuantificar de forma objetiva este criterio, nos hemos basado:

- Adecuación al entorno y la integración con el paisaje.
- Volumen global de tierras desplazado
- Afección a hábitats
- Contaminación acústica
- Afección al medio humano

Impacto visual: Se trata de cuantificar cuánto se ha alterado el entorno estéticamente. No se ha encontrado ningún parámetro objetivo para valorar este criterio, por lo que se ha optado por elaborar una escala subjetiva.

Social y funcional: Se ha valorado teniendo en cuenta los servicios ofrecidos a los usuarios, así como la comodidad y accesibilidad durante su uso. Para poder cuantificar estas características de forma objetiva, hemos tenido en cuenta:



- Pendientes
- Longitud del paseo peatonal
- Calidad paisajística.
- Áreas de esparcimiento
- Afección a suelo urbano y viviendas
- Protección del patrimonio histórico

Criterio económico: Para ello se realiza un presupuesto muy simplificado de cada alternativa en relación con:

- Pavimentos y secciones tipo
- Movimiento de tierras
- Expropiaciones

Se valora positivamente aquella alternativa que conlleva un gasto económico menor.

La alternativa elegida será aquella que, tras ser evaluadas todas las propuestas, presente unas mejores características conjuntas en los aspectos mencionados con anterioridad.

		PONDERACIÓN
Criterio ambiental	Movimiento de tierras	30%
Impacto visual	Escala subjetiva	15%
Criterio social y funcional	Pendiente	5%
	Accesibilidad	40%
	Plazas de aparcamiento	10%
	Longitud paseo	40%
	Áreas de esparcimiento	5%
Criterio económico	Pavimentos y secciones tipo	20%
	Movimiento de tierras	
	Expropiaciones	

5. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

5.1 Trazado

Alternativa 1 consta de un eje principal que parte del Centro de Interpretación del Castro de Baroña y termina en la playa de Arealonga, donde conecta con un tramo que bordea la misma y permite el acceso desde tres puntos; este tramo se apoya en gran parte en el camino que antiguamente daba acceso a la playa.

El acceso al castro, se realiza mediante un desvío desde el ramal principal; es interceptado, en su parte final, por otro sendero que discurre paralelamente a la línea de dominio público marítimo terrestre y que permite acceder a la zona de mirador volviendo a unirse con la senda principal. Se puede acceder al trazado desde dos puntos.

Alternativa 2, dos puntos de acceso al recorrido. El trazado discurre por antiguos caminos tradicionales y se distinguen un tramo principal que conecta el nuevo aparcamiento con el castro y dos desvíos, el primero para acceder a la playa de Arealonga y el otro para acceder al trazado desde el Centro de Interpretación y por tanto desde el aparcamiento actual. Se accede a la playa desde dos puntos.

Alternativa 3, ciñéndose a la Servidumbre de Tránsito, ajustando la conexión entre el castro y la playa al borde litoral. El acceso único al recorrido. El tramo entre el aparcamiento actual y la conexión entre el castro y la playa discurre por el antiguo camino que daba acceso a la playa. Los accesos a la playa son dos.

5.2 Pavimentos

Para la senda peatonal se ha optado tras un análisis de las posibles soluciones, por un pavimento terrizo combinado con tramos de pasarela





de madera pilotada en las zonas donde las pendientes no permitan la utilización del anterior.

Para el parque infantil se ha elegido un pavimento de caucho continuo reciclado, debido a sus propiedades.

En cuanto a las zonas verdes, se sembrará césped de mezcla de semillas resistente al pisoteo y de aspecto silvestre.

En el aparcamiento se dispondrá pavimento celosía césped, es una pieza prefabricada de hormigón en masa, destinada a la realización de pavimentaciones de uso peatonal o en áreas sometidas a tráfico de vehículos ligeros donde se precise el crecimiento de vegetación dando lugar a un pavimento de menor impacto visual y, por tanto, más ecológico.

Finalmente, para las secciones por las que circularán los vehículos se ha optado por la utilización de una mezcla bituminosa en caliente tipo D-20 sobre zahorra artificial.

5.3 Sección transversal

Independientemente de la solución adoptada en planta, hay que plantearse cómo se va a abordar el drenaje del paseo. Se ha optado por dotar a la plataforma del paseo peatonal de una pendiente transversal del 2%, de forma que la recogida de aguas pluviales del paseo se hará por medio de caces conectados a un colector de PVC.

5.4 Impacto ambiental

Se cuantifica este parámetro en función de los movimientos de tierras necesarios para la puesta en obra de cada alternativa, los resultados se resumen en la siguiente tabla

IMPACTO AMBIENTAL	Volumen de desmonte(m ³)	Volumen de terraplén(m ³)	Movimiento de tierras (m ³)
Alternativa 1	8.210,11	1.799,53	10.009,64
Alternativa 2	4.238,06	4.741,07	8.979,13
Alternativa 3	36.474,04	1.935,07	38.409,11

5.5 Elementos singulares

5.5.1 Aparcamiento

Se ha llevado a cabo un estudio de mercado de la playa y una estimación de la afluencia de visitantes al Castro de Baroña con el fin de conocer la necesidad de plazas de aparcamiento para satisfacer la demanda futura. Se concluye que el nuevo aparcamiento debe ofrecer **82 plazas**. Se proponen dos tipos de soluciones para ejecutar la obra del aparcamiento.

Solución para la alternativa 1 y 3 : Una bolsa de aparcamiento que consiste en una remodelación y ampliación de un ramal de la AC-550 resultado de las obras de rectificación de la misma.

Tipo de plaza	Número de plazas
Vehículo ligero	87
Motocicleta	11
Autobús	2
Movilidad reducida	3
TOTAL	103
Superficie	3230m²





Solución para la alternativa 2: Consiste en dos bolsas de aparcamiento, la primera una remodelación de la zona de aparcamiento actual y una segunda al sur consistente en una explanada de 1830 m².

Tipo de plaza	Número de plazas
Vehículo ligero	129
Motocicleta	17
Autobús	3
Movilidad reducida	5
TOTAL	154
Superficie	4025m²

6 ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A PROYECTAR

Una vez descritas las alternativas y explicados los criterios a tener en cuenta, nos hemos basado en el uso de Modelos de Decisión Multicriterio. Concretamente se han empleado los siguientes:

- Método de las MEDIAS PONDERADAS
- Método PRESS
- Método ELECTRE

Basándonos en los resultados obtenidos en el análisis multicriterio, los tres métodos empleados nos indican que la solución óptima es la proporcionada por la **alternativa 1**.

Una vez se han seleccionado las actuaciones a ejecutar en la zona de estudio, se procede a realizar una descripción global conjunta de la

solución adoptada y de la que se muestran los detalles en el Documento nº 2: Planos.

7 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Tal y como se ha explicado, el objetivo principal del anteproyecto es la recuperación de un espacio actualmente en estado de abandono, acercando al ciudadano el uso y disfrute de la costa, creando un espacio en el que disfrutar de la naturaleza al tiempo que se realiza una recuperación y rehabilitación del entorno, respetando siempre el medio ambiente y poniendo en valor la gran belleza de nuestra costa, tratando de realzar los valores propios del entorno, recurriendo a la utilización de materiales tradicionales que garanticen su integración y alteren lo menos posible el atractivo natural de estos espacios.

La actuación se materializa en las siguientes actuaciones:

Paseo peatonal de longitud: 1.907,57m de los cuales 556,9 se realizarán en madera y los 1.350,67 m restantes se solucionaran con un pavimento terrizo.

Ejecución de un aparcamiento consistente en la reforma y ampliación del aparcamiento existente. El nuevo aparcamiento constaría con una superficie de **3230 m²**. En cuanto al número de plazas de aparcamiento

Tipo de plaza	Número de plazas
Vehículo ligero	87
Motocicleta	11
Autobús	2
Movilidad reducida	3
TOTAL	103
Superficie	3230m²





Una zona de mirador, con una superficie de 1500m², situada en una ubicación privilegiada desde la cual se observa la ría de Muros y Noia y la Zona del Complejo Húmedo de Corrubedo, espacio natural protegido de alto valor ecológico.

Un parque infantil dividido en dos zonas en función de la edad de los niños con una superficie de 1200 m² para garantizar un juego más seguro.

Un merendero con mesas de picnic y zonas de sombra, se incluirán fuentes de agua potable y bancos, la superficie ocupada son 2110m². Se accede al recorrido desde dos puntos, el Centro de Interpretación del Castro de Baroña o mediante escaleras por el nuevo aparcamiento. Se accede a la playa mediante tres rampas, la que se sitúa en el centro de la playa adaptada, con una pendiente del 6%.

Finalmente se repoblará la zona afectada con especies autóctonas como fresno, pino marino o nogales.

8 LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

En el anejo “Legislación” de la Memoria Justificativa del presente “Documento I: MEMORIA”, se realiza un resumen de la legislación y normativa utilizada para la redacción del presente anteproyecto. De modo resumido:

- Constitución española
- Estatuto de Autonomía de Galicia
- Legislación ambiental
- Ley de costas

- Suelo y planificación urbanística
- Accesibilidad y espacios urbanos
- Parques infantiles
- Plan de Ordenación del Litoral de Galicia (POL)
- Plan Especial de Protección do Castro de Baroña

9 EXPROPIACIONES

En cuanto a las expropiaciones, se debe expropiar la casi totalidad de las propiedades comprendidas entre la carretera AC-550 y la ribera del mar. Se especifica cada uno de los terrenos a expropiar en el anejo “Expropiaciones”, de la Memoria Justificativa, del presente “Documento I: MEMORIA”.

10 ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

En el Anejo 8: Impacto Ambiental se recoge el estudio realizado, ya que se ha considerado oportuno por tratarse de una zona de especial protección, perteneciente a la Red Natura 2000.

11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme al RD 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de nueva construcción, debe incluirse un anexo de Seguridad y Salud en la Memoria Justificativa, en el que se definan las medidas a tomar en este aspecto, y que consta de Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto.





Sin embargo, dado el carácter de anteproyecto del presente documento, no es necesario incluir este apartado.

No obstante, con la pretensión de aproximar al máximo el valor del presupuesto del anteproyecto, se ha estimado el coste del estudio de seguridad y salud en 15 000 € (**QUINCE MIL EUROS**)

12 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto del presente anteproyecto, se expone de forma detallada, descompuesto en mediciones, cuadro de precios nº 1, cuadro de precios nº 2, presupuesto y resumen, en el “Documento III: PRESUPUESTO”

Capítulo	Importe (€)
CAPÍTULO 1. TRABAJOS PREVIOS	63.077,36
CAPÍTULO 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	67.326,46
CAPÍTULO 3. FIRMES Y PAVIMENTOS	273.616,93
CAPÍTULO 4. ESTRUCTURAS	140.008,06
CAPÍTULO 5. JARDINERÍA	45.318,36
CAPÍTULO 6. MOBILIARIO URBANO	51.759,78
CAPÍTULO 7. PARTIDAS ALZADAS	38.000,00
<hr/>	
Presupuesto de ejecución material (PEM)	679.106,95
13% de gastos generales (GG)	88.283,90
6% de beneficio industrial (BI)	40.746,42
PEM + GG + BI	808.137,27
21% IVA	169.708,83
Presupuesto base de licitación (PBL = PEC + IVA)	977.846,10

Asciende el presupuesto General a la expresada cantidad de **NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS**





13 RELACIÓN DE DOCUMENTOS DEL ANTEPROYECTO

Documento Nº1: MEMORIA

A.MEMORIA DESCRIPTIVA

B.MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO 1. Ubicación y objeto

ANEJO 2. Cartografía

ANEJO 3. Geología

ANEJO 4. Geotecnia

ANEJO 5. Legislación

ANEJO 6. Estudio de alternativas

ANEJO 7. Trazado

ANEJO 8. Impacto ambiental

ANEJO 9. Expropiaciones

ANEJO 10. Presupuesto para conocimiento de la Administración

ANEJO 11. Reportaje fotográfico

Documento Nº 2: PLANOS CONSTRUCTIVOS

PLANO 1. Ubicación

PLANO 2. Estado actual

PLANO 3. Planta general secciones tipo

PLANO 4. Planta de trazado

PLANO 5. Perfiles longitudinales

PLANO 6. Perfiles transversales

PLANO 7. Zonas singulares

PLANO 8. Secciones tipo

Documento Nº3: PRESUPUESTO

1. Mediciones auxiliares

2. Mediciones

3. Cuadro de precios Nº1

4. Cuadro de precios Nº2

5. Presupuesto

6. Resumen del presupuesto





14 CONCLUSIÓN

Con lo desarrollado en los documento I, II y III: MEMORIA, PLANOS y PRESUPUESTO, se considera que el presente Anteroyecto de Fin de Grado, con Título “Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga”, está redactado correctamente y cumple las disposiciones vigentes y se somete a la autoridad competente para su aprobación, si procede.

A Coruña, Junio de 2016

La autora del anteproyecto:

Adriana Lago Alborés



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA



MEMORIA JUSTIFICATIVA





ÍNDICE:

ANEJO 1. UBICACIÓN Y OBJETO

ANEJO 2. CARTOGRAFÍA

ANEJO 3. GEOLOGÍA

ANEJO 4. GEOTECNIA

ANEJO 5. LEGISLACIÓN

ANEJO 6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO 7. TRAZADO

ANEJO 8. IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO 9. EXPROPIACIONES

ANEJO 10. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO 11. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



Anejo 1. Ubicación y objeto





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga
Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS
Anejo 1. Ubicación y objeto



ÍNDICE:

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. LOCALIZACIÓN**
- 3. SITUACIÓN ACTUAL**
- 4. OBJETO DEL PROYECTO**
- 5. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS**





1 INTRODUCCIÓN

En el anejo que se desarrolla a continuación se pretende analizar los aspectos más generales del proyecto, es decir, localizar y mostrar el área donde se va a realizar el mismo teniendo en cuenta el estado en que se encuentra.

De esta manera se va a describir el entorno para así diagnosticar la problemática existente detectando los puntos conflictivos que puedan ser de importancia en la posterior realización del proyecto.

2 LOCALIZACIÓN

El Castro de Baroña y la playa de Arealonga se encuentran en la parroquia de San Pedro de Baroña, término municipal de Porto do Son (A Coruña). Se sitúa al noroeste de la comarca del Barbanza, limitando por el sureste con los municipios de Boiro, Pobra do Caramiñal y Riveira y al noreste con Noia y Lousame, con una extensión de 95,18 km². El municipio contaba en 2015 con 9.436 habitantes según el Instituto Galego de Estatística (IGE). El único acceso a la zona de actuación es la carretera AC-550 que bordea el municipio por la costa.



Figura 1: Ubicación Término municipal de Porto do Son

3 SITUACIÓN ACTUAL

El yacimiento del Castro de Baroña se yergue en el paraje conocido como Punta do Castro, en el ayuntamiento de Porto do Son. Es un asentamiento prototípico de los enclaves castreños situados en la orilla del mar, encabezando la tipología de los denominados «castro marítimo». El conjunto, formado por estructuras de carácter defensivo, arquitectura doméstica y espacios urbanos libres, constituye un yacimiento altamente valioso para el estudio diacrónico del grupo social que lo habitó, presuntamente entre los siglos IV a.C. y I d.C., que practicaba una economía basada en la combinación del aprovechamiento agropecuario con la explotación de los recursos marítimo-pesqueros.

Tiene un carácter singular como castro costero representativo de un tipo de hábitat prehistórico de la costa atlántica gallega, ampliamente investigado a lo largo del siglo XX.

Se trata de un poblado fortificado emplazado en una punta que se adentra en el mar y que aprovecha el relieve abrupto de los cantiles rocosos y la línea de la costa como defensas naturale, ocupando una superficie de total de 53.733m². Sus constructores reforzaron el istmo con un foso de cuatro metros de profundidad, que hoy en día figura muy colmatado, y una muralla de 35 metros de largo y 6 metros de ancho. El asentamiento fue construido al amparo de un gran afloramiento rocoso que lo protege del viento noreste, sobre sucesivas plataformas reforzadas con murallas que contienen las tierras. Se estructura en un primer espacio delimitado en el istmo por una muralla y foso y tres recintos habitacionales que se adaptaron en su configuración a las condiciones



topográficas de la península sobre la que se asienta. Resulta así una morfología de terrazas escalonadas separadas por dos potentes líneas de muralla, y comunicadas por dos puertas, una de las cuales da acceso al segundo recinto habitacional o plataforma intermedia, a través de una monumental escalinata hecha en bloques de piedra.

La monumentalidad de sus estructuras defensivas y la existencia de importantes restos de arquitectura doméstica ya puestos al descubierto en su interior se vienen a sumar a los valores presentes en su entorno más próximo, tanto en tierra como en el mar. Rodea el castro un espacio humanizado desde antiguo como evidencia la red de caminos y parcelario existentes, que añaden un indudable valor etnográfico y arqueológico al resto de los valores culturales preexistentes y al interés científico que suscita. Asimismo, son de destacar los valores que como enclave natural posee el lugar y la presencia en su entorno del área de ocio de la playa de Arealonga, que posibilita una visualización especial del yacimiento, todo lo cual aumenta su valor como recurso cultural y turístico. De hecho, la zona ya registra hoy en día un gran número de visitas a lo largo del año y goza de un amplio reconocimiento social. En 1933 fue declarado Patrimonio Artístico Cultural.



Figura2: Vista aérea Castro de Baroña

Por su parte, la playa de Arealonga cuenta con una longitud de 330m y 35m de ancho medio, es una playa con fuerte oleaje y ventosa ideal para la práctica de deportes acuáticos como surf, bodyboard, kitesurf y demás modalidades cuyos adeptos hacen uso del arenal tanto en verano como en invierno. Está incluida en la Red Natura 2000, red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad, cuya finalidad es asegurar la supervivencia a largo plazo de las especies y los tipos de hábitat en Europa. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.



Figura 3: Playa de Arealonga

Actualmente solo se puede acceder andando, tanto al castro como a la playa, se trata de un sendero rocoso de elevada pendiente debido al fuerte desnivel existente entre la carretera, donde actualmente se estacionan los vehículos, y la playa o el castro, 56 metros entre la zona de aparcamiento y la playa y 49 metros en el caso del castro.

El camino actual se abre paso entre la maleza, lo que imposibilita la actuación de los servicios sanitarios en caso de ser necesaria la evacuación de personas tanto del arenal como del castro, así como el acceso a la zona a personas con dificultades motrices.

En época de lluvias se forman grandes charcos que dificultan el tránsito por los caminos naturales que conectan las dos zonas.

La única área destinada a merendero ha pasado a convertirse en lugar de estacionamiento de vehículos debido a la insuficiente existencia de

espacio destinado a tal fin y a la ubicación del mismo, al borde de la carretera AC-550, es al lado de dicha carretera donde se ubica una pequeña explanada privada, perteneciente a un restaurante y de uso exclusivo para sus clientes, que es utilizada a modo de aparcamiento.

La incapacidad de la explanada de hacer frente a la demanda actual ocasiona que los usuarios ocupen con sus vehículos los arcenes de la carretera, en ambos sentidos, con el riesgo que esto supone para los usuarios de la carretera AC-550.

El paraje recibe numerosas visitas lúdicas y académicas ya que se trata del castro marítimo mejor conservado de Galicia, lo que respalda la necesidad actuación en la zona.

4 OBJETO DEL PROYECTO

La comarca del Barbanza y en particular Porto do Son es objeto de numerosas visitas turísticas principalmente en los meses estivales, llegando a multiplicar su población por cinco. La belleza y calidad de sus playas, así como, sus dólmenes y castros han hecho que la economía del municipio orbite en torno al sector turístico, hostelería y comercio. Es por ello que tanto ciudadanos como autoridades son conscientes de la importancia de preservar y mejorar los recursos naturales y paisajísticos que actualmente no se encuentran en las mejores condiciones. El castro de Baroña y la playa de Arealonga no son una excepción, como consecuencia, se pretende habilitar un recorrido peatonal que conecte el



casto y la playa mejorando, a su vez, el aparcamiento existente al borde de la carretera AC-550.

Se pretende, definir un paseo litoral que de acceso tanto al castro como a la playa, habilitando áreas de descanso, juego y esparcimiento, potenciando el ocio y el bienestar de los usuarios de forma compatible con el medio ambiente, tratando que las actuaciones que se lleven a cabo sean lo menos agresivas posible. Proteger y conservar un espacio natural de alto valor ecológico, alterando mínimamente el paisaje, se intentará recuperar especies de la flora autóctona regenerando el área en cuestión, a través de la creación de un gran espacio verde que preserve el carácter patrimonial de la zona. Se dispondrán paneles informadores de la flora y fauna que se puede observar durante el recorrido.

Se dotará a la playa de los servicios adecuados; duchas, aseos, lavapiés y demás elementos de mobiliario urbano.

Se llevará a cabo la implantación de la red de alumbrado público y energía eléctrica.

Se adecuará y ampliará el aparcamiento con la creación de nuevas plazas para turismo y motos, así como plazas adaptadas para personas con movilidad reducida; también plazas de aparcamiento para autobuses, incentivando las visitas escolares así como otros grupos.

5 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

En primer lugar, se ha tenido en especial consideración el cumplimiento del Plan de Ordenación del Litoral de Galicia (POL), el cual tiene por objeto establecer los criterios, principios y normas generales para una ordenación territorial de la zona litoral basada en criterios de perdurabilidad y sostenibilidad, así como la normativa necesaria para garantizar la conservación, protección y valorización de las zonas costeras.

En segundo lugar, dado que el presente proyecto está ubicado en una zona costera, se ha tenido especialmente en cuenta la relación de la obra con el DPMT y el cumplimiento de la Ley de Costas.

En tercer lugar, se ha analizado la compatibilidad del Proyecto con el planeamiento municipal del ayuntamiento de Porto do Son (aprobado provisionalmente el 25 de febrero de 2016).



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



Anejo 2. Cartografía





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

Anejo 2. Cartografía



ÍNDICE:

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. CARTOGRAFÍA**
- 3. TRATAMIENTO DIGITAL DE LA CARTOGRAFÍA**





1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se pretende enumerar y hacer una pequeña descripción de la cartografía empleada para la redacción del presente anteproyecto, recursos necesarios para la correcta definición geométrica y espacial del mismo.

Dado que el Proyecto de Fin de Grado tiene carácter académico, no se han realizado los trabajos topográficos de campo que requeriría un proyecto real. Por esta razón se han considerado como aceptables los datos que proporciona la cartografía de que se dispone y se ha trabajado con ellos como si se hubieran obtenido de un levantamiento topográfico real.

2 CARTOGRAFÍA

Aproximación inicial

En un primer instante, se realizó una aproximación al lugar del proyecto con planos a gran escala, partiendo de mapas 1/50.000 y 1/25.000 proporcionados por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), hasta escalas más pequeñas de ubicando la parcela objeto de estudio en su contexto territorial. Para la definición en planta de las distintas alternativas se emplearon escalas de más detalle.

- Mapa topográfico provincial del IGN, a escala 1/200.000.
- Mapa topográfico del IGN, a escala 1/50.000 hoja 119 (Noia)
- Mapa topográfico del IGN, a escala 1/25.000 hoja 119 división 3 (Tarrío) y 4 (Porto do Son)

Ubicación de las obras

- Cartografía digital facilitada por la Escuela de Caminos de la universidad de A Coruña. Se ha solicitado la cartografía a escala 1:5.000 según las hojas U.T.M 119 7-4 119 8-4 119 7-5 119 8-5

Estudio geotécnico

Información geológica y geotécnica de carácter general publicada por el Instituto Geológico y Minero de España (I. G.M.E.)

- Mapa Geotécnico General hoja 7, división 1-2 de la zona Santiago de Compostela. Escala 1/200.000

Estudio geológico

- Mapa Geológico de España, escala 1:50.000, hoja 119, división 3-8, huso 29, proporcionado por el Instituto Geológico y minero de España.





Además de la cartografía enumerada anteriormente se han visitado los siguientes sitios web para obtener una información más detallada de la zona:

- Demarcación hidrográfica de Galicia-Costa:
Ha sido necesario recurrir a esta herramienta para consultar las zonas pertenecientes a la Red Natura 2000 y las zonas de especial protección de la comunidad gallega
- Portal de la Dirección General del catastro:
Ha sido preciso visitar el portal para obtener los datos referentes a áreas de expropiación y demás datos similares. También se ha consultado aquí el límite del dominio público marítimo-terrestre
- Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)
proporcionado por el ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente.

Por último mencionar que se ha consultado también el Plan General de Ordenación Municipal de Porto do Son con el objetivo de conocer posibles actuaciones futuras en la zona.

3 TRATAMIENTO DIGITAL DE LA CARTOGRAFÍA

Para la definición del proyecto se han empleado los siguientes programas informáticos:

- AutoCad Civil 3D 2016 de la empresa Autodesk.
- AutoCad 2013 de la empresa Autodesk.





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



Anejo 3. Geológico





ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN

2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ENCUADRE GEOLÓGICO

3. ESTRATIGRAFÍA

3.1 Complejo de Noya

3.2 Grupo de Lage

3.3 Depósitos cuaternarios

4. PETROLOGÍA

4.1 Rocas ígneas del complejo de Noya

4.2 Rocas ígneas. El dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage.

4.3. Metamorfismo

4.4. Rocas filonianas

5. TECTÓNICA

5.1 Definición de las diferentes unidades

5.2. Fases de deformación

5.3. Fracturas

6. HIDROGEOLOGÍA

6.1. Materiales metasedimentarios, principalmente esquistosos

6.2. Rocas ígneas

6.3. Depósitos cuaternarios

APÉNDICE I. MAPA GEOLÓGICO (escala 1:50000)



1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la definición de las características geológicas de los terrenos donde se llevarán a cabo las obras. Se ha obtenido información del Mapa Geológico de España, escala 1:50000, hoja 119, división 3-8, huso 29, proporcionado por el Instituto Geológico y minero de España.

2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ENCUADRE GEOLÓGICO

La zona de estudio se encuentra situada al SW de la provincia de A Coruña, queda delimitada por las coordenadas geográficas:

9° 11' 10.7" y 8° 51' 10.7" de longitud Oeste (Greenwich), y 42° 40' 04.5" y 42° 50' 04.44" de latitud Norte.

De las cinco zonas paleogeográficas establecidas en el NW de la Península Ibérica por Matte, el área de estudio se encuentra dentro de la zona V "Galicia Occidental NW de Portugal"

En la hoja existen dos zonas petrológicamente y estructuralmente diferenciadas, la más Oriental se caracteriza por encontrarse en ella las rocas más antiguas, denominada "Complejo Antiguo" por Parga Pondal (1956), caracterizado por la presencia en su interior de rocas poilitamórficas básicas y ácidas.

Posteriormente, DEN TEX, E. y FLOOR, P. (1967), lo consideran como una unidad estructural que denominan "Fosa blastomilonítica y polimetamórfica". A escala regional la fosa blastomilonítica se extiende en una estrecha banda desde Malpica a Tui separada de la cobertera

epimesozonal por una serie de fallas fundamentales. En ella se encuentran rocas tanto de origen ígneo como sedimentario. Las primeras son granitos gneísicos acompañadas de lentejones de ortoanfibolitas. Los metasedimentos son de composición grauváquica y se representan como paragneises y esquistos con intercalaciones de: orto y paraanfibolitas, metacuarcitas, esquistos grafitosos y lentejones calcosilicatados. Sin poder afirmar la presencia de un graben y sí la de fallas normales tardías, nos encontramos en el borde Oeste de esta unidad que denominaremos "Complejo de Noya" un accidente que ha sido aprovechado por magmas básicos, serie de la granodiorita precoz, para su emplazamiento. La estructura del Complejo de Noya es una sinforma ligada a la segunda fase de deformación, flanqueada al E y W por dos antiformas, en el núcleo de las cuales aparecen gneises glandulares. En esta Hoja las series son bastante simétricas a uno y otro lado de los límites del Complejo por lo que el contacto entre las rocas que la constituyen y el autóctono, estaría antes de dicha segunda fase constituido por un plano subparalelo a la S1' que suponemos subhorizontal al final de la primera fase de deformación.

Pertenecientes probablemente al Paleozoico Inferior, afloran a ambos lados de la unidad micaesquistos y rocas migmatíticas, en este dominio son muy abundantes las intrusiones graníticas. Este conjunto de materiales fue denominado por PARGA PONDAL, I. (1960) "Grupo de Lage".



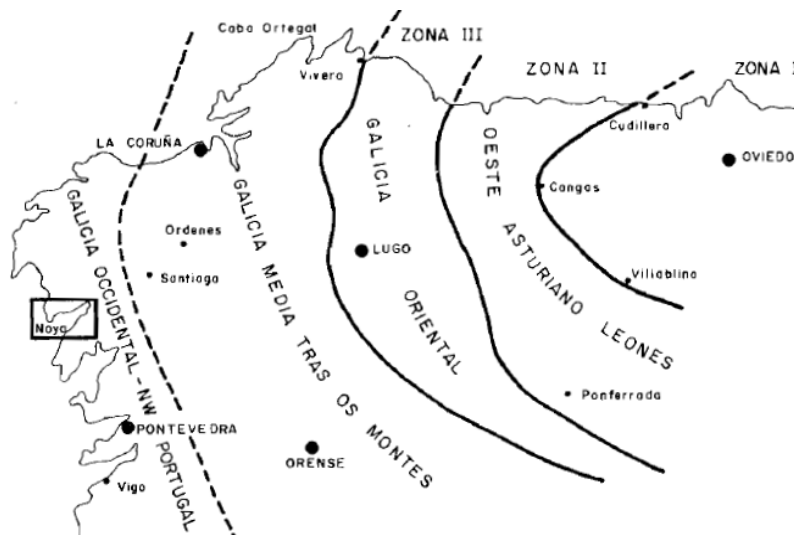


Figura 1: Zonas paleogeográficas de la Península Ibérica según Matte (1968)

3 ESTRATIGRAFÍA

Los materiales que afloran han sido afectados por la orogenia hercínica y son generalmente cuerpos intrusivos hercínicos o prehercínicos.

Por ser una parte de los metasedimentos migmatitas o gneises migmatíticos poco puede decirse de su estratigrafía, la intensa deformación y el metamorfismo no permiten la conservación de fósiles ni estructuras sedimentarias que pudieran servir de criterios de polaridad.

Se describen a continuación las rocas sedimentarias:

3.1 Complejo de Noya

Paragneises y esquistos con intercalaciones de paraanfibolitas (PC-CA).

Se extienden por la parte Oriental de la Hoja en dirección N-S. Este grupo de rocas metasedimentarias presentan coloraciones que van desde gris oscuro a marrón. Algunas variedades son de grano fino, otras masivas metablásticas, con metablastos de plagioclasa oval. Intercalados, encontramos esquistos grafitosos, metacuarcitas y paraanfibolitas. Estos paragneises derivan de metagrauvas.

3.2 Grupo de Lage

Dominio migmatítico y de las rocas graníticas.

Esquistos con intercalaciones cuarcíticas, esquistos grafitosos (PC-Se)

A ambos lados del Complejo de Noya afloran series de esquistos y paragneises. Dentro de la Hoja afloran:

Al este del Complejo de Noya. Esquistos micáceos, cuarzo-esquistos y cuarcitas en el ángulo NE.

Al W del Complejo, en ambos flancos de la antiforma cuyo núcleo son los gneises glandulares.

3.3 Depósitos cuaternarios

Lo constituyen depósitos costeros y fluviales de escaso espesor y poco desarrollo. La morfología de la costa se caracteriza por la alternancia de



acantilados bajos, alturas no superiores a 30 m, con playas alargadas de arenas finas y blancas.

Se distingue entre depósitos cuaternarios antiguos, representados por un conjunto de rasas litorales y playas levantadas y depósitos cuaternarios recientes, llanuras aluviales y fondos de vaguada, playas actuales y marismas.

3.3.1 Pleistoceno

Rasas litorales y playas levantadas que alcanzan mayor desarrollo hacia mar abierto. Se sitúan de 15 a 60 m por encima del nivel medio actual del océano, lo que indica un levantamiento general de la región, probablemente se trate de un basculamiento, de dirección N-S de edad post-Miocena NONN (1966). Están constituidos por depósitos subhorizontales, de escasa potencia, de arenas cuarcíticas con cantos aplanados y subredondeados de cuarzo y fragmentos de roca, fundamentalmente graníticas; a techo algunas veces presentan costras ferruginosas de escaso espesor (<1 m.)

3.3.2 Holoceno

3.3.2.1. Llanuras aluviales y fondos de vaguada (Q2AL)

Constituidas fundamentalmente por arenas, limos y gravas procedentes de la erosión fluvial; son por tanto depósitos heterométricos y heterogranulares, los clastos son de cuarzo, feldespatos, fragmentos de rocas y minerales pesados, procedentes en su mayoría de la erosión de los materiales ígneos (graníticos principalmente) que afloran en la región,

localmente puede haber fangos arcillosos producto de la erosión de los metasedimentos.

3.3.2.2. Playas actuales (Q2P)

Arenas bastante homométricas y heterogranulares depositadas por la acción de las corrientes y mareas. Generalmente con un alto contenido en minerales pesados.

3.3.2.3. Marismas (Q2M)

Existen pequeñas marismas en algunas de las desembocaduras de los ríos y arroyos importantes, a la ría de Muros y Noya. Se trata de depósitos limo-arenosos, mezcla de los aportes fluviales y marinos y cuya morfología cambia con gran rapidez por estar sujetos al influjo de las mareas.

3.3.2.4. Indiferenciado (Q2I)

Depósitos de escaso desarrollo, producto de la alteración in situ de las rocas graníticas con carácter eluvial y compuestos por arenas que engloban cantos y fragmentos de roca poco evolucionados, debido a la intensa pluviometría de la zona, 1.200 mm/año, los procesos edáficos tienen un desarrollo importante, dando un recubrimiento de suelos vegetales de 60 a 80 cm.





4 PETROLOGÍA

4.1 Rocas ígneas del complejo de Noya

4.1.1 Ortogneises biotíticos

Existe un amplio afloramiento que ocupa el Oeste y centro del Complejo de Noya desde el N hasta quedar interrumpido al S por el granito del Confurco, vuelve a aflorar en dos bandas, en el ángulo SE de la hoja. Se trata de ortogneises biotíticos feldespáticos con una textura gneísica que puede ser lineal, plano lineal o glandular de glándulas muy reducidas. Originalmente estas rocas han sido consideradas como granitos calcoalcalinos que se emplazaron en el Ordovícico Medio Superior. Su carácter gneísico se debe a la fuerte deformación que sufrieron los granitos prehercínicos durante la primera fase de la orogenia hercínica. El metamorfismo que acompaña a esta primera fase, causa recristalización metablástica en estos materiales lo cual da como resultado la formación de algunos agregados orientados de cuarzo, feldespato y biotita. Las últimas deformaciones hercínicas pueden borrar parcialmente los efectos de esta recristalización primaria, de modo que sólo se conserven pequeñas glándulas de feldespato en algunos puntos. Los minerales que componen estas rocas son:

- Principales: cuarzo, feldespato alcalino, a veces perítico en mayor proporción que la plagioclasa y producto de la milonitización de antiguos megacrístales. Plagioclasa, con un porcentaje de 5-25 por ciento de anortita, a veces zonada. Biotita, parcialmente alterada clorita. Frecuentemente aparece epidota.

- Accesorios: Minerales opacos, circón (idiomorfo), allanita, apatito, titanita, rutilo, turmalina y granate.

4.1.2. Anfibolitas

Se reconocen por su color verde oscuro en fresco y marrón anaranjado cuando están alteradas, en general de grano fino, muy homogéneas y con textura plano-lineal. La mayoría es de origen ígneo.

Los estudios petrológicos efectuados por AVE LALLEMANT (1965) y ARPS (1970), indican la siguiente composición mineralógica:

- Hornblenda: 50-64%, color verde azulado, cuando se trata de anfibolitas con cummingtonita el porcentaje es un poco menor.

- Plagioclasa: 15-30 %, con 25-50 % de anortita, que puede llegar en las cummingtoníticas al 70%.

- Biotita: 1-17 %.

- Cuarzo: 4-9%. Los porcentajes mayores los dan las paraanfibolitas bandeadas.

- Minerales accesorios son: apatito, circón, magnetita, titanita, allanita, granate, a veces grafito lo que indica un origen sedimentario.

Minerales secundarios figuran prehnita y zeolitas rellenando vacuolas, como producto de una actividad hidrotermal posterior. El anfíbol es de tipo hornblenda aparece transformado a clorita, epidota y opacos.



4.2. Rocas ígneas

El dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage

Dentro de este dominio se emplazan una gran variedad de rocas plutónicas, principalmente graníticas de la serie calcoalcalina.

Las rocas plutónicas de este dominio se han dividido, por sus edades de emplazamiento en.

- rocas graníticas prehercínicas
- rocas graníticas hercínicas
- rocas graníticas tardi-hercínicas

4.2.1. Rocas graníticas prehercínicas

4.2.1.1. Ortogneis glandular

Afloran en una amplia banda al Oeste del Complejo de Noya, esta banda se estrecha en dirección Sur y desaparece al SW de Moimenta, para volver a aparecer más al Sur, al Este del río Coroño. Este afloramiento forma parte de un largo cuerpo intrusivo que se prolonga hacia el Norte, flanqueado por los dos grandes cuerpos graníticos, al E la granodiorita precoz de megacrístales y al Oeste el granito de dos micas de grano grueso.

Existen dos tipos de facies características, según que estén o no migmatizados:

Gneises glandulares no migmatíticos. Presentan una textura "augen" frecuentemente muy deformada y de tipo cataclástica. Su paragénesis es:

Cuarzo + Plagioclasa + Fto. K. + Biotita + Moscovita

Neises glandulares migmatíticos. Dependiendo del grado de migmatización presentan una textura variable, que va de porfiroblástica deformada, en las rocas menos migmatizadas, a granoblástica cataclástica, en las facies más finas. Presentan dos tipos de paragénesis:

1 - Cuarzo + Plagioclasa + Fto. K. + Biotita \pm Moscovita \pm Sillimanita

2- Cuarzo + Plagioclasa + Fto. K. + Biotita \pm Sillimanita

4.2.1.2. Rocas graníticas hercínicas

Las rocas graníticas hercínicas presentan tres series bien diferenciadas:

- Serie de la granodiorita de megacrístales.
- Serie migmatítica.
- Serie de los granitos de dos micas.

Serie de la granodiorita precoz con megacrístales

Esta serie de granitoides calcoalcalinos está formada por: los precursores básicos, a modo de inclusiones cogenéticas en las granodioritas precoces con megacrístales, de estas mismas y de los granitos moscovíticos que las intruyen.





- Precusores básicos de la granodiorita

Se trata de intrusiones comagmáticas de composición granodiorítica hasta diorítica. Son de color oscuro a negro; muy ricas en biotita, con un grano más grueso que el de las inclusiones xenolíticas, muy frecuentes en las granodioritas de megacrístales, pobremente orientadas. Su mineralogía va desde las granodioritas biotíticas a las dioritas con hornblenda y biotita.

Presentan una textura foliada y están compuestas por:

Cuarzo + Fto K. + Plagioclasa + Biotita + Anfíbol

Como accesorios: Apatito, allanita, esfena. La plagioclasa que es el constituyente más importante es una andesina (anortita 40-50 %) escasamente zonada. Los minerales accesorios son muy abundantes. La foliación aparece marcada por la orientación del anfíbol y las micas.

- Granodiorita precoz con megacrístales

Petrográficamente se encuentran muy deformadas y milonitizadas. Composicionalmente presentan:

Cuarzo + Plagioclasa + Fto. K. + Moscovita + Biotita.

Como accesorios: Apatito, circón, xenotima, opacos. El cuarzo aparece, en la facies filonitizada, como un mosaico microgranudo empastando al resto de los componentes mineralógicos

- Granito moscovítico

Es un granito porfídico con muchos fenocristales de feldespato que presentan orientación semejante a la de flujo magmático. Dentro de este granito aparece una facies de grano muy fino sin megacrístales que se pone bruscamente en contacto con la porfídica; presenta ésta a su vez, enclaves más básicos con nidos biotíticos. Petrográficamente presentan textura granuda porfídica orientada, en ocasiones muy deformada y de tipo cataclástico. Composicionalmente están formados por:

Cuarzo + Plagioclasa + Fto. K. + Moscovita Accesorios: Apatito, biotita, circón y opacos.

Granitoide migmático

Es una fase bastante evolucionada, generalmente granítica aunque muy inhomogénea el carácter paligenético está claro por la abundante presencia de restitos de esquistos, cuarcitas y restos de la fase pegmatóide.

Serie de los granitos de dos micas

Tienen un origen anatóxico. Dentro de la zona hay dos facies:

- Granito de dos micas grano medio a grueso.

-Granito de dos micas grano fino a medio. Estos granitos tienen carácter alóctono o parautoctono.



4.2.1.3. Rocas graníticas tardihercínicas

- Granodiorita tardía de Pando
- Granodiorita tardía de Pindo, facies central
- Granito de dos micas, con megacristales

4.3. Metamorfismo

Se distinguen tres dominios: occidental, central (Complejo de Noya) y oriental. Tanto el dominio occidental como el oriental están formados por rocas que presentan un metamorfismo regional progresivo, que abarca desde el grado medio profundo (andalucita-sillimanita) hasta un grado alto (sillimanita-feldespatos potásicos y migmatización). El dominio central, está constituido por litologías muy diferentes con un metamorfismo que no sobrepasa el grado medio.

4.3.1. Bosquejo metamórfico del dominio migmatítico y de las graníticas. Grupo de Lage

Está constituido por: esquistos, paragneises y gneises glandulares. Presentan un metamorfismo progresivo que abarca desde el grado medio al grano alto, y en sus partes más profundas presentan fenómenos de migmatización generalizada, que dan lugar a facies arteríticas y nebulíticas, con tránsitos insensibles a facies de tipo granitoide.

4.3.2. Bosquejo metamórfico del Complejo de Noya

Corresponde al dominio central. En él se encuentran enclavadas dos tipos de litologías diferentes: metasedimentos y ortogneises biotíticos.

Metasedimentos

Comprenden esquistos, anfíbolitas y esquistos albiticos.

Ortogneises biotíticos

Son rocas blastomiloníticas de procedencia ígnea emplazadas en el núcleo del Complejo de Noya, con un grado de cristalización variable, cuya paragénesis es:

$Q + Pl + Fto. K. + Bt$

Como accesorios: circón, apatito, allanita, granate y opacos. Dentro de ellos aparecen infrecuentemente anfíboles del tipo ferrohastingita y también algo más frecuentemente esfena.

4.4. Rocas filonianas

De mayor a menor antigüedad, se pueden distinguir:

- Diques de cuarzo (q)
- Diques de pegma-aplitas (FP-A)
- Microgranitos porfídicos (FO)
- Dolerita olivínica de Punta Boa. (ε)





5 TECTÓNICA

Los materiales de esta región han sido afectados por una tectónica polifásica de edad hercínica. Se reconocen deformaciones originadas por dos fases principales de plegamiento, y otras debidas a fases tardías de menor entidad, que dan lugar sobre todo a fracturación.

Algunas aportaciones apuntan hacia unos posibles deformación y metamorfismo de edad prehercínica, cuyas estructuras han sido casi totalmente obliteradas por las deformaciones hercínicas.

Posteriormente al hercínico sólo merece destacarse la reactivación de algunas fracturas tardihercínicas, con la intrusión de un cortejo de rocas filonianas y los pequeños movimientos eustáticos durante el Cuaternario.

5.1. Definición de las diferentes unidades

- Complejo de Noya, Complejo Antiguo o Fosa Blastomilonítica y Polimetamórfica.
- El resto de los materiales que hemos denominado dominio migmatítico y de las rocas graníticas del Grupo de Lage .

5.2. Fases de deformación

5.2.1. Primera fase de deformación

Durante ella las rocas fueron fuertemente plegadas, desarrollándose una esquistosidad S1 de flujo que es la más importante y penetrativa de la

región. En el ámbito de la Hoja no se han observado macroestructuras correspondientes a esta fase.

En los metasedimentos de fuera de la unidad de Noya se han podido estudiar algunos pliegues menores de F1, como es el caso de los esquistos de la playa de Arnela.

Dentro del Complejo de Noya no se han encontrado pliegues ni mayores ni menores correspondientes a esta primera fase pero sí una esquistosidad de flujo S1 muy penetrativa y que afecta por igual a los paragneises y a los ortogneises biotíticos, manteniéndose muy constante en dirección aproximada N 10 a 30 W. Esta esquistosidad sería para DEN TEX (1966, 1967), FLOOR (1966, 1967) y ARPS (1970) la responsable de la blastomilonitización de las rocas de la fosa. Se encuentran abundantes lineaciones de estiramiento mineral, tanto en los gneises biotíticos, en los que se observan por la recristalizaciones de cuarzo en las colas de presión de los feldespatos y por la disposición en forma de lápices de los agregados de biotita, como de los paragneises, en los que se observa el estiramiento de los metablastos de plagioclasa albítica, oligoclasa. Todas estas lineaciones tienen una dirección aproximada N-S.

5.2.2. Emplazamiento del Complejo de Noya

Posteriormente al desarrollo de los pliegues de la primera fase, debió tener lugar el emplazamiento de los materiales que constituyen el Complejo de Noya. El contacto entre ambas unidades estaría en principio constituido por un plano de cizalla subhorizontal actualmente plegado por las fases posteriores. En el borde E se pone en contacto la unidad con las series metasedimentarias de probable edad Ordovícico Silúricas. En el





borde W el contacto lo hace con las mismas series, pero es menos visible por coincidir casi exactamente con el borde W de la granodiorita precoz, que intruye posteriormente al emplazamiento de la unidad en el flanco W de la misma, siguiendo una importante zona de fractura. La deformación asociada al emplazamiento de esta unidad, es sólo visible localmente, debido a la importancia de la segunda fase en la región, de todos modos al microscopio, pueden observarse micropliegues isoclinales que transponen casi completamente la S1 estando a su vez deformados por la S2. En el terreno no se han encontrado criterios que permitan poner en evidencia la dirección y desplazamiento de esta unidad, pudiendo provenir tanto del N como del W, esta última hipótesis es la sostenida por Ries y Shackleton.

5.2.3. Segunda fase de deformación

En esta segunda fase de plegamiento da lugar a dos grandes megaestructuras, cuyo trazado lleva una dirección aproximada NNW-SSE. Son de W a E:

-Una antiforma cuyo núcleo son los gneises glandulares del dominio migmatítico, en la zona central. Su traza axial lleva una dirección aproximada N 30 W, tiene gran continuidad al N, al otro lado de la granodiorita tardía de Pando. Se observa en los afloramientos de ambas orillas de la ría de Noia, hacia el S se va cerrando, no pudiéndose establecer claramente su traza o cierre, debido a la gran complejidad de las intrusiones y facturas, así como, a la intensa migmatización que afecta al tercio SE de la Hoja.

- Una sinforma, que aparece dentro del Complejo de Noya con dirección N 15 W y que marcaría la estructura principal de ésta en toda su longitud. En el N de la Hoja su traza pasaría entre las dos bandas de ortogneises biotíticos, que se unen al N del granito del Confurco y vuelven a aflorar en dos pequeñas bandas al S del mismo. La traza pasaría entre ellas y continuaría hacia el ángulo SE de la Hoja. Al E de esta sinforma y fuera del Complejo, la Hoja acabaría en el flanco normal de otro anticlinal, en cuyo núcleo estarían los gneises glandulares que afloran en el ángulo NE. En los metasedimentos de fuera del Complejo se observan micropliegues en chevron de plano axial subvertical o vergentes al E que a veces pliegan a los micropliegues de F1. Dentro del Complejo de Noia se observan pliegues menores, asociados a la sinforma mayor de esta fase que afectan por igual a los paragneises y a los ortogneises biotíticos. En los paragneises se observa una esquistosidad de crenulación S2 bastante generalizada de dirección N 10 a 30 W y mayor buzamiento que la S1, a la que corta produciéndose lineaciones de intersección. Son frecuentes también micropliegues tipo chevron apretado con el plano axial subvertical. En los ortogneises sólo se aprecia localmente la S2.

Deformación por cizalla

Durante la segunda fase de deformación y contemporáneamente a la aparición de las estructuras de plegamiento, se puede poner en evidencia que el régimen de deformación, durante la misma, era una cizalla simple fundamentalmente dextra, que dio lugar a la aparición de una serie de microestructuras visibles sobre todo en los granitoides sincinemáticos (granodioritas precoces y granitos de dos micas). En ellos aparecen una serie de planos de cizalla cuyo espaciado varía según la intensidad de





deformación. Entre éstos puede observarse, cuando la deformación no es muy pronunciada, la existencia de otra serie de planos de aplastamiento de forma sigmoide; en el ángulo entre ambas varía de 0 a 45°. La dirección de los primeros se mantiene casi constante con un rumbo medio N-S. con pendientes medias de unos 70° al W aunque éstas varíen localmente. Suelen aparecer otras cizallas senestras con un ángulo aproximado de unos 45°. Sobre los planos de cizalla aparece siempre una lineación muy acusada, aproximadamente subhorizontal, son estrías de deslizamiento. Los contactos entre los granitoides y las rocas encajantes se presentan en general siguiendo las direcciones medias de los planos de aplastamiento (S2). Los contactos entre las diferentes facies de los granitos de dos micas siguen esta dirección, así como los enclaves de materiales metamórficos dentro de los granitoides. Estos planos de cizalla se van espaciando hasta desaparecer gradualmente al W del contacto entre las facies de dos micas de grano grueso y de grano fino. En los gneises glandulares aparecen también estos planos de cizalla que deforman a la foliación de fase 1.

En los metasedimentos del Complejo de Noya, esta segunda fase de deformación además de las estructuras ya descritas, imprime pliegues de tamaño no superiores a algunos centímetros, con ejes curvos verticales o con fuertes pendientes al N o al S. Acompañando a estos pliegues pueden verse también pequeñas cizallas secundarias.

5.3. Fracturas

Dentro de la zona hay dos generaciones de fracturas:

- Las más antiguas son las fallas normales de dirección aproximada NNW-SSE que limitan del Complejo de Noya. No se trata en cada borde de una falla única sino de sistemas de fallas escalonadas. El sistema del borde W es aprovechado por el magma granodiorítico para intruir por él fosilizándolo. Por ello este límite del Complejo de Noya es neto mientras en el borde E al estar escalonado se pone gradualmente en contacto los paragneises y esquistos del Complejo de Noya con los esquistos más pelíticos de fuera.
- Debido a los últimos esfuerzos hercínicos se originan en todo el macizo hespérico dos sistemas de fracturas conjugados de dirección NW-SE y NE-SW, que cortan, fundamentalmente los segundos, nétamente las estructuras creadas por las sucesivas fases de deformación hercínica.

Algunas de las fracturas más importante, en la región de dirección NW-SE, son fracturas con movimiento en la horizontal, que actúan en general de forma dextral, y que pueden haber aprovechado las fracturas antiguas preexistentes.

En muchos casos las fracturas están cicatrizadas por diques de cuarzo y pegmatitas, y en otros se han implantado a su favor los cursos de agua de la red hidrográfica actual.



6 HIDROGEOLOGÍA

Debido a las características hidrogeológicas se pueden diferenciar tres tipos de materiales:

- Materiales metasedimentarios, principalmente esquistosos.
- Rocas ígneas.
- Depósitos cuaternarios.

6.1. Materiales metasedimentarios.

Afloran, con mayor o menor grado de alteración, aproximadamente en el 20 por ciento de la superficie emergida de la zona. Tienen una permeabilidad primaria prácticamente nula y dado que se alteran a materiales detríticos finos, mayoritariamente arcillosos, su permeabilidad secundaria es bastante baja. Dicha permeabilidad sólo aumenta a favor de las superficies de discontinuidad, en su mayor parte de origen tectónico (esquistosidades, diaclasas y fracturas). Por todo ello la explotación de aguas subterráneas en estos materiales, se limita a captaciones a cielo abierto de escasa profundidad, excavadas en las zonas de mayor meteorización superficial y a favor de la pendiente topográfica, obteniéndose caudales muy escasos. Por otra parte la contaminación en estas rocas sólo afecta a las aguas superficiales, dado que la infiltración es prácticamente nula debido a su impermeabilidad.

6.2. Rocas ígneas

Son rocas graníticas, granodioríticas y ortogneísicas que afloran en la zona ocupan aproximadamente el 70 por ciento de la superficie emergida de la misma. Su permeabilidad primaria es nula, la secundaria está ligada al grado de tectonización pudiendo ser semipermeable por fisuración. Sus condiciones de drenaje, debido a su morfología son óptimas por escorrentía superficial a favor de los planos de diaclasamiento. Las zonas meteorizadas pueden constituir acuíferos superficiales de escasa importancia. El riesgo de contaminación es bajo en estos materiales.

6.3. Depósitos cuaternarios

Corresponden a aproximadamente un 10 por ciento de la superficie emergida de la Hoja.

- Depósitos litorales e indiferenciados, que presentan buenas características para ser mantos acuíferos pero que por su morfología y escasa potencia sólo pueden constituir pequeñas reservas estacionales de poca importancia. Las playas y marismas no son explotables por la contaminación de aguas salobres.
- Depósitos de llanura aluvial y fondos de vaguada, que junto con las terrazas colectadas a ellos, pueden resultar interesantes acuíferos por su composición y morfología; y además dar caudales sostenidos si recargan del río al que están conectados. Son siempre depósitos de escaso espesor.

Tienen estos materiales un riesgo de contaminación alto y para el aprovechamiento de sus aguas subterráneas, han de observarse las





necesarias medidas de control de vertidos. De todo lo dicho podemos resumir que la Hoja en su conjunto no tiene grandes posibilidades hidrogeológicas, aunque puntualmente éstas pueden ser interesantes. Para el abastecimiento de agua es más importante el aprovechamiento de la hidrología de superficie, dado que la precipitación media anual en esta zona de Galicia es superior a los 1.200 mm, con una oscilación pluviométrica acusada (datos climáticos del Mapa Geotécnico General del IGME, Hoja núm. 7, Santiago de Compostela).





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

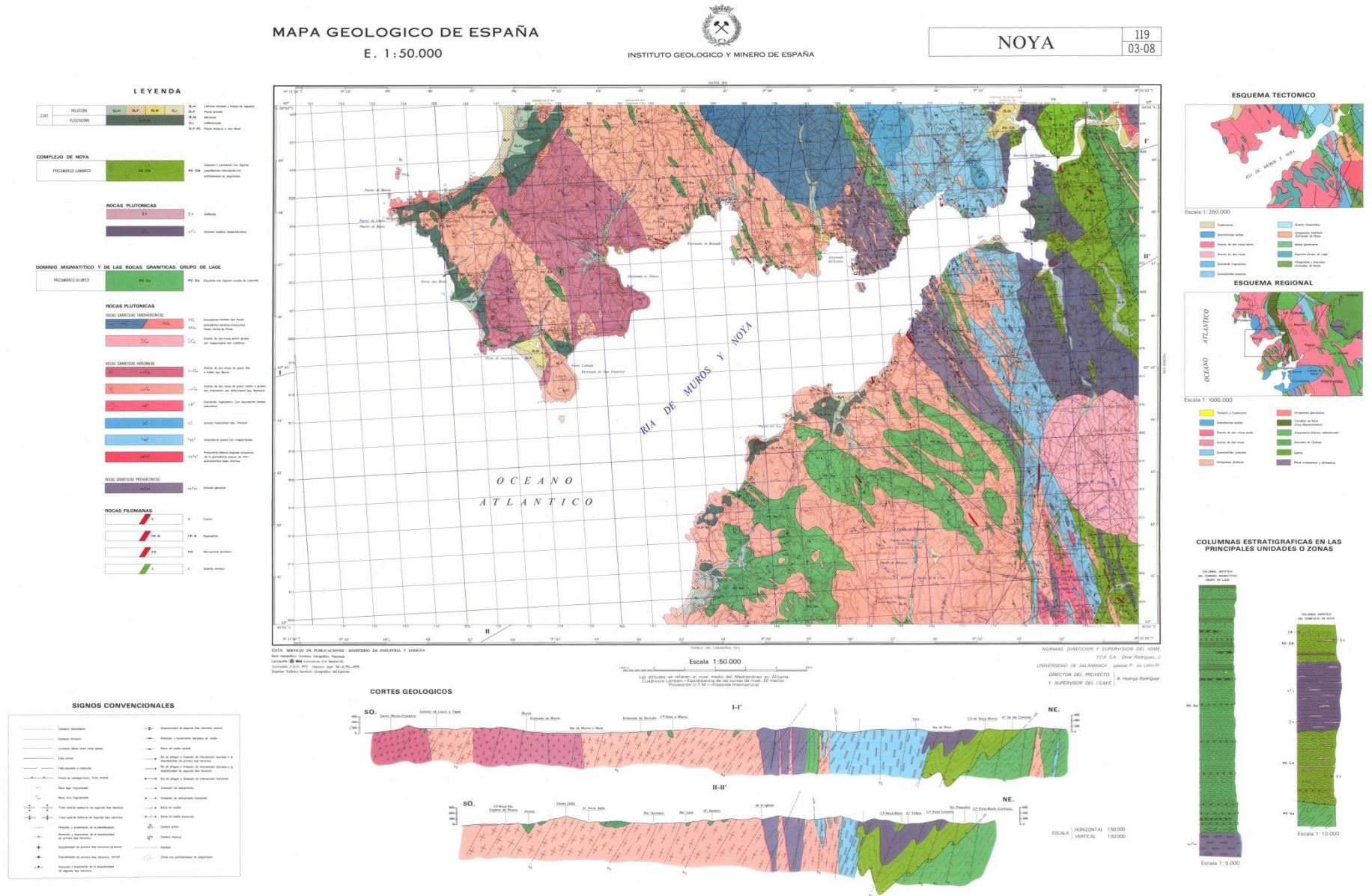
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



APÉNDICE I







ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



Anejo 4. Estudio geotécnico





ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

3. CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS

3.1 Área I₁

3.2 Área I₂

3.3 Área I₃

4. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

4.1 Área I₁

4.2 Área I₂

4.3 Área I₃

5. CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

5.1 Área I₁

5.2 Área I₂

5.3 Área I₃

6. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

6.1 Área I₁

6.2 Área I₂

6.3 Área I₃

7. INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TERRENOS

7.1 Terrenos con condiciones constructivas desfavorables

7.2 Terrenos con condiciones constructivas aceptables.

7.3 Terrenos con condiciones constructivas favorables.

8. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

8.1 Calicatas

8.2 Sondeos mecánicos

9. ENSAYOS DE LABORATORIO

APÉNDICE I: MAPA UBICACIÓN SONDEOS Y CALICATAS 1:3.000



1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como finalidad la caracterización de los materiales de la zona de actuación encuadrados en la hoja 7 Santiago de Compostela del Mapa Geotécnico Nacional a escala 1:200000

Los estudios geotécnicos permiten conocer la base sobre la que se asentará la obra y establecer las medidas necesarias de cara a evitar problemas de socavones, inestabilidades etc, tanto en la fase de ejecución como en la de servicio.

2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La hoja donde se sitúa el proyecto pertenece al macizo galaico, formado por rocas graníticas, granitizadas y metamórficas, con intrusiones de rocas básicas, eruptivas y filonianas.

Toda la Hoja tiene la misma homogeneidad geotectónica definiendo una única unidad de primer orden: Región I. Si nos fijamos en la homogeneidad macrogeomorfológica de los terrenos definimos las unidades de segundo orden: áreas

Esta subdivisión se basa en el estudio de los diferentes tipos de rocas, su resistencia a la erosión y su comportamiento mecánico ante los movimientos tectónicos que sobre ellos han actuado.

Aparecen dentro de la Hoja tres formas de relieve: formas llanas o ligeramente onduladas que corresponden a depósitos de materiales sueltos; formas moderadas correspondientes a materiales de tipo: micacita, serpentina, anfíbolita, esquisto, con textura muy pizarreña,

fracturación en lajas y fácilmente erosionables; formas acusadas correspondientes a rocas del tipo de los granitos, granodioritas, gabros, riolitas, pórfidos, pegmatitas y gneises.

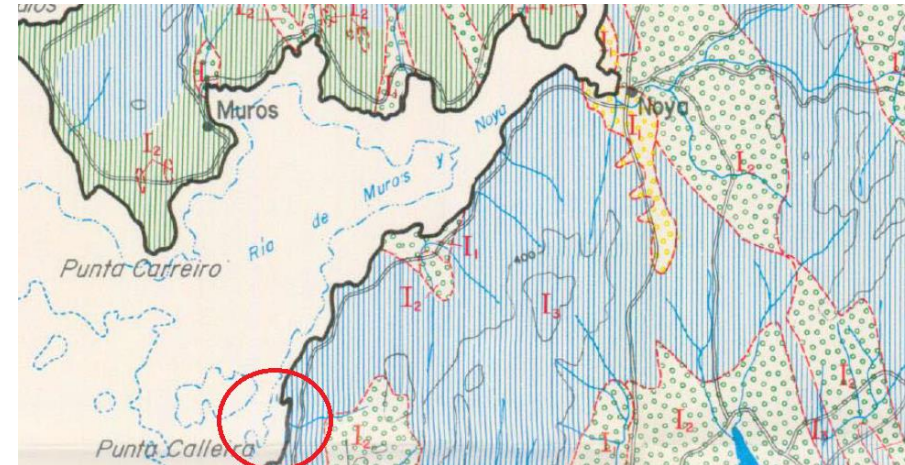


Figura 1. Extracto del Mapa Geotécnico General en el que se especifica la zona de estudio

3 CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS

3.1 Área I₁

Formada por depósitos de materiales sueltos poco consolidados. Presenta una topografía de formas eminentemente llanas que adquieren cierta inclinación, sumando esto a la falta de coherencia, presencia de fracciones lajasas y la facilidad para la imbibición de agua, favorece la aparición de deslizamientos. En cuanto a sus condiciones hidrológicas,



suelen aparecer zonas de encharcamiento causadas por la impermeabilidad y las deficientes condiciones de drenaje. El contenido en materia orgánica del primer horizonte arcilloso puede alcanzar el 5%. Su capacidad de carga oscila entre baja y media dependiendo, la magnitud de los asientos, del grado de humedad y potencia de los horizontes compresibles.

3.2 Área I₂

Formada por rocas con textura orientada, fácilmente erosionables, disgregadas en lajas. Se incluyen los grupos litológicos de las micacitas, esquistos, micaesquistos, esquistos micáceos, serpentina, anfibolitas y aureolas de contacto metamórfico.

Sus formaciones rocosas aparecen estratificadas, pueden aparecer planos de deslizamiento a lo largo de planos de tectonización.

Las rocas consolidadas que se observan en esta área poseen unas características mecánicas entre favorables y aceptables. El aprovechamiento industrial es muy escaso.

3.3 Área I₃

Destacan los granitos, granodioritas, gneises y gabros. Son rocas muy resistentes a la erosión. Prácticamente todas tienen aprovechamiento industrial como material de construcción.

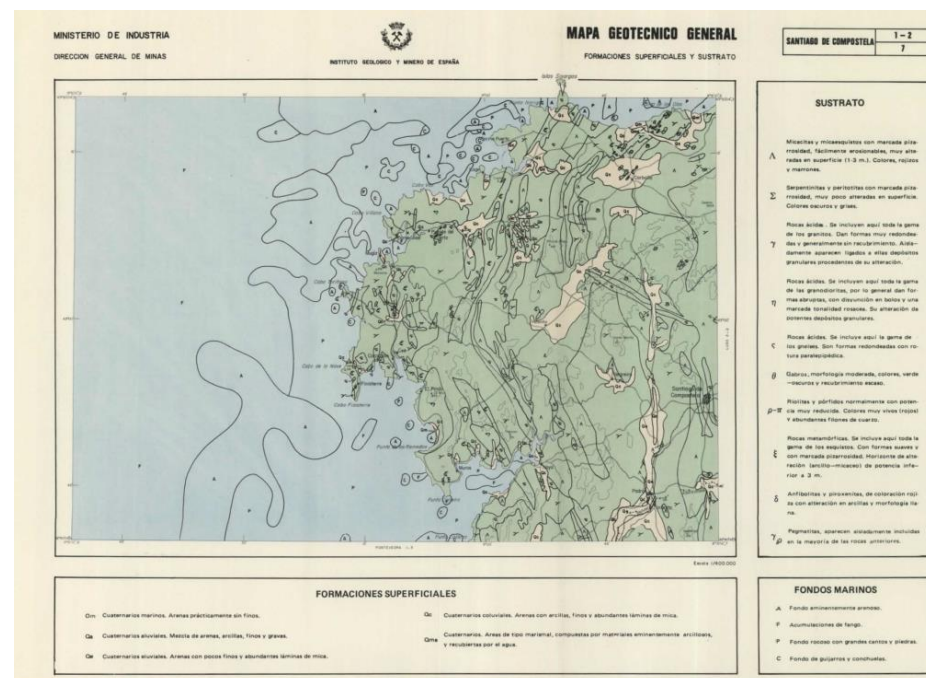


Figura 2. Mapa Geotécnico general de características litológicas



4 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

4.1 Área I₁

Se considera llana, con pendientes topográficas entre 0 y 3%. Se observan deslizamientos activos con gran acumulación de terrenos sueltos, es destacable la tendencia a producirse deslizamientos a favor de las pendientes naturales. Posee un grado de estabilidad natural aceptable que puede pasar a desfavorable en ciertas condiciones (acción de hombre, condiciones climáticas y topográficas).

4.2 Área I₂

Morfología variada pasando de llana a abrupta. Los fenómenos exógenos más importantes están ligados a deslizamientos a favor de las direcciones de tectonización de los materiales. Posee un grado de estabilidad natural aceptable que puede pasar a desfavorable (acción del hombre, condiciones climáticas y topográficas).

4.3 Área I₃

Su morfología es muy acusada con pendientes entre 15 y 30%. Los principales problemas geomorfológicos están directamente relacionados con la irregular morfología y las elevadas pendientes. Posee un grado de estabilidad natural favorable que únicamente puede pasar a desfavorable en zonas muy tectónizadas.

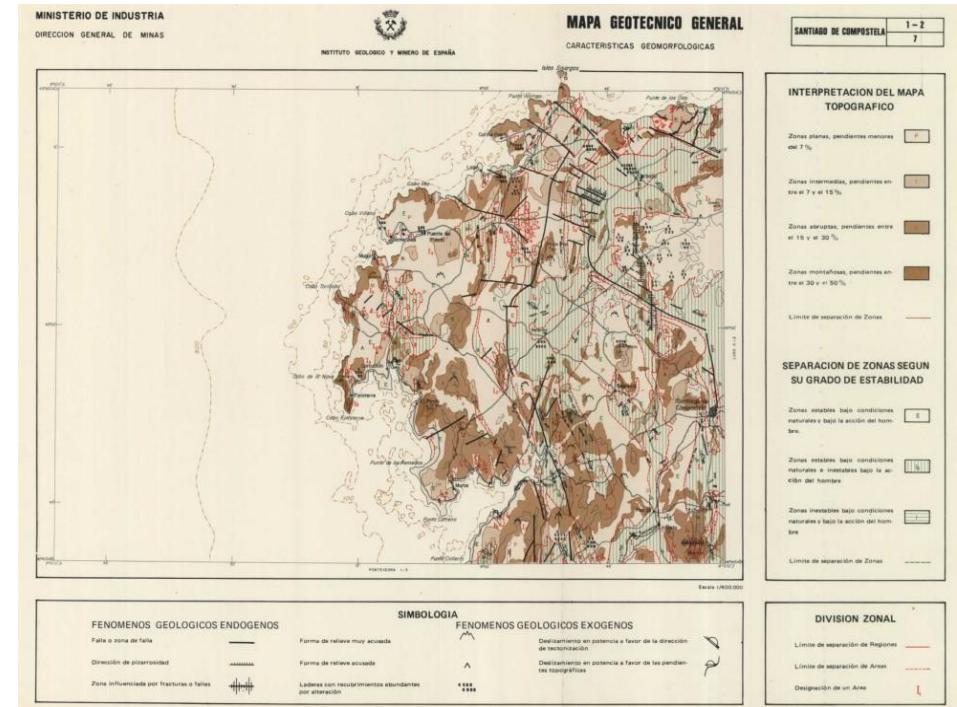


Figura 3. Mapa Geotécnico General de características geomorfológicas.



5 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

5.1 Área I₁

Se considera semipermeable y drenada en superficie, con agua a escasa profundidad. Sus condiciones hidrológicas, bajo el punto de vista constructivo, van desde deficientes a aceptables.

5.2 Área I₂

Los materiales que la forman se consideran semipermeables. La existencia de agua está ligada a fenómenos de fracturación. Se considera drenada en superficie, sin agua en profundidad y con condiciones hidrológicas entre deficientes y aceptables desde el punto de vista constructivo.

5.3 Área I₃

Los materiales que la forman se consideran, en pequeño como impermeables, y en grande con una cierta permeabilidad, favorecida por el grado de tectonización. Las condiciones de drenaje superficial están favorecidas por las elevadas pendientes y la impermeabilidad de los materiales. Solamente aparece agua ligada a fenómenos de tectonización y fracturación. Se considera un área bien drenada en superficie con condiciones, desde el punto de vista constructivo, aceptables y favorables.

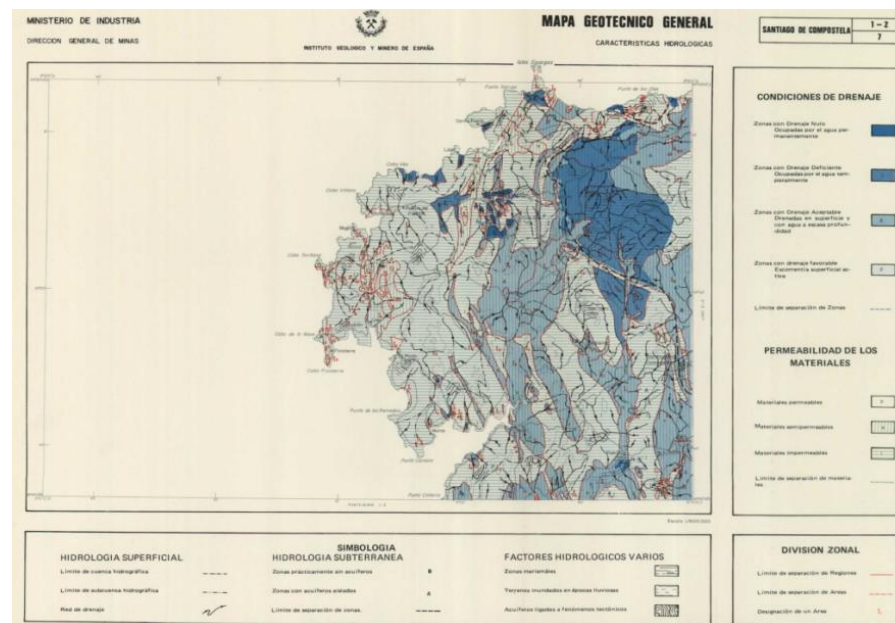


Figura 4. Mapa Geotécnico General de características hidrológicas



6 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

6.1 Área I₁

Los terrenos que la forman tienen capacidad de carga media, en algunas zonas puede ser baja o muy baja, existiendo posibilidad de asientos y pequeños deslizamientos donde la litología sea arcillosa o con abundancia de micas. La capa superficial debe ser eliminada por su contenido en materia orgánica. Las condiciones constructivas van de muy desfavorables a favorables.

6.2 Área I₂

Capacidad de carga alta, no aparecen asientos pero pueden darse deslizamientos debido a las características geomorfológicas. Las condiciones constructivas varían desde favorables y aceptables.

6.3 Área I₃

Alta capacidad de carga e inexistencia de asientos. Condiciones constructivas entre aceptables y desfavorables debido a la acusada morfología.

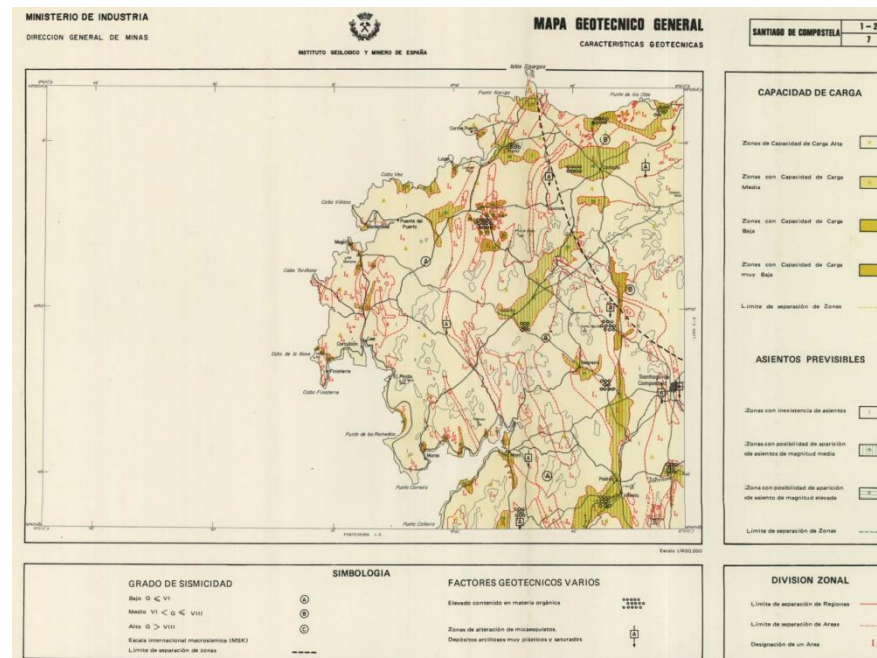


Figura 5. Mapa Geotécnico General de características geotécnicas.



7 INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TERRENOS

Las condiciones constructivas de los terrenos existentes, se engloban dentro de las acepciones: desfavorables, aceptables y favorables.

7.1 Terrenos con condiciones constructivas desfavorables

Aquellos que tienen problemas de tipo geomorfológico, geotécnico e hidrológico y de tipo geomorfológico, hidrológico y geotécnico.

7.2 Terrenos con condiciones constructivas aceptables.

Todos aquellos terrenos donde los problemas dominantes en grado medio son de tipo geomorfológico, geomorfológico y geotécnico, hidrológico y geotécnico y de tipo geomorfológico e hidrológico.

7.3 Terrenos con condiciones constructivas favorables.

Aquellos con problemas de tipo geomorfológico e hidrológico.

8 CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

8.1 Calicatas

Se han realizado 5 calicatas en toda la zona de proyecto para conocer los diferentes materiales, caracterizarlos geotécnicamente y definir su posible utilización posterior. La ubicación de las calicatas se muestra en los planos adjuntos a este anejo.

Con el material que se ha obtenido de las calicatas se han realizado los ensayos de laboratorio que se exponen en el apartado nueve del este anejo.

Para su realización se ha empleado una retroexcavadora mixta, limitando la longitud de acción de su brazo la profundidad de las mismas. Las calicatas se han realizado siguiendo las recomendaciones de la R.O.M. 0.5-05, Recomendaciones Geotécnicas para Obras Marítimas y Portuarias.

A continuación se muestran los resultados del proceso:

Calicata 1		
Profundidad (m)	Espesor estrato (m)	Descripción del estrato
0.3	0.3	Tierra vegetal
0.8	0.5	Roca granítica meteorizada
2.2	1.4	Roca granítica escasamente meteorizada





Calicata 2		
Profundidad (m)	Espesor estrato (m)	Descripción del estrato
0.4	0.4	Tierra vegetal arenosa
0.8	0.4	Gravas y arenas con restos vegetales
1.2	0.4	Descomposición del sustrato rocoso
2.2	1	Roca granítica meteorizada

Calicata 4		
Profundidad (m)	Espesor estrato (m)	Descripción del estrato
0.15	0.15	Tierra vegetal
0.4	0.25	Roca granítica meteorizada
2	1.6	Roca granítica

Calicata 3		
Profundidad (m)	Espesor estrato (m)	Descripción del estrato
0.2	0.2	Zahorra (aparcamiento existente)
0.9	0.7	Esquisto grado V
2	1.1	Esquisto grado IV

Calicata 5		
Profundidad (m)	Espesor estrato (m)	Descripción del estrato
0.2	0.2	Tierra vegetal
0.8	0.6	Esquisto grado V
2.2	1.4	Esquisto grado IV



8.2 Sondeos mecánicos

Se han realizado dos sondeos con los que se pretende conocer la naturaleza, composición y grado de meteorización de las litologías que aparecen en los terrenos donde se va a ubicar la obra. Se han colocado tubos piezométricos para facilitar la lectura de los niveles freáticos.

En los sondeos se han extraído muestras que se ensayarán en el laboratorio según lo expuesto en el apartado nueve del presente anejo.

A continuación, se exponen los resultados de los sondeos y en el mapa adjunto a este anejo, la localización de los mismos.

LOCALIZACIÓN DEL SONDEO		
Localización	Castro de Baroña	Sondeo 1
Coordenadas	X: 497580.08	
	Y:4726850.85	
Descripción del sondeo		
Profundidad (m)	Espesor del estrato (m)	Naturaleza y descripción del terreno
0.4	0.4	Tierra vegetal arenosa
2.0	1.5	Gravas y arenas con restos vegetales
7.2	5.2	Sustrato rocoso
10.0	2.8	Roca granítica meteorizada
FIN DEL SONDEO		

LOCALIZACIÓN DEL SONDEO		
Localización	Castro de Baroña	Sondeo 2
Coordenadas	X: 497839.95	
	Y:4726654.34	
Descripción del sondeo		
Profundidad (m)	Espesor del estrato (m)	Naturaleza y descripción del terreno
0.3	0.3	Tierra vegetal
1.6	1.3	Roca Granítica meteorizada Resistencia media
5.7	4.1	Roca Granítica meteorizada Resistencia media-alta
10.0	4.3	Roca meteorizada de alta resistencia
		FIN DEL SONDEO





9 ENSAYOS DE LABORATORIO

Sobre cada una de las calicatas se llevó a cabo la toma de muestras con el fin de poder definir las características del material obtenido. Durante los sondeos mecánicos también se llevó a cabo la toma de muestras para poder definir las características del material en función de su compacidad.

Los ensayos llevados a cabo sobre las muestras obtenidas al realizar las calicatas han sido:

- **Análisis granulométrico:** análisis de composición y tamaño de las partículas constitutivas del suelo, lo cual es muy importante para valorar su comportamiento en una explanada. Se determinará expresando los porcentajes de partículas retenidas en una serie de tamices normalizados. (UNE 103 101:1995)
- **Límites de Atterberg:** determinación de la consistencia y calidad de un suelo frente a la variación de su contenido en agua. (UNE 103 103:1994 y UNE103 104:1993).
- **Proctor Normal:** estimación de la capacidad de compactación del terreno, parámetro decisivo para obtener una explanada como cimiento de un firme. Este ensayo determina la máxima densidad alcanzable en un suelo y la humedad óptima con que ésta se obtiene. (UNE 103 500:1994).
- **Índice CBR (California Bearing Ratio):** es el método más utilizado para determinar la capacidad portante de un suelo. Se trata de un ensayo de penetración o punzonamiento mediante el cual se

determina el denominado índice CBR de la explanada, factor básico para el dimensionamiento del firme.

- **Determinación de materia orgánica:** la materia orgánica presente en un suelo, aún en pequeñas proporciones, puede alterar profundamente sus características.

Los ensayos llevados a cabo sobre las muestras obtenidas durante la realización de los sondeos mecánicos son:

- **Análisis granulométrico:** análisis de composición y tamaño de las partículas constitutivas del suelo, lo cual es muy importante para valorar su comportamiento en una explanada. Se determinará expresando los porcentajes de partículas retenidas en una serie de tamices normalizados. (UNE 103 101:1995)
- **Límites de Atterberg:** determinación de la consistencia y calidad de un suelo frente a la variación de su contenido en agua. (UNE 103 103:1994 y UNE103 104:1993)
- **Humedad natural:** determinación de la humedad natural de un suelo (UNE 103 300:1993)
- **Densidad del suelo:** determinación de la densidad del suelo por el método de la balanza hidrostática. (UNE 103 301:1994)
- **Corte directo:** determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en equipo triaxial. (UNE 103 401: 1998)





10 CONCLUSIONES

10.1 Caracterización de subsuelo

A partir de los datos disponibles, calicatas, sondeos e información general de la zona, se puede concluir que el subsuelo del solar estudiado está constituido principalmente las siguientes unidades: tierra vegetal, esquisto alterado de grado V, esquisto alterado de grado IV y roca granítica de grano medio a grueso.

- Cobertura vegetal. Será necesario proceder a su retirada. Su espesor varía entre 0.15 y 0.4 metros.
- Esquisto alterado de grado V: Constituido por un limo arenoso con abundantes óxidos. Muy homogéneo en composición. Presenta una compacidad moderadamente densa a densa en profundidad. Se detecta bajo el nivel anterior
- Esquisto alterado de grado IV. Está constituido por limo arenoso con abundantes óxidos. Se detectan fragmentos de roca de resistencia mecánica débil. Compacidad muy densa.
- Substrato rocoso. El substrato rocoso está constituido por unas granodioritas con biotita, de grano medio-grueso. El sustrato rocoso presenta distintas familias de diaclasas

10.2 Nivel freático

El nivel freático no ha aparecido en ninguno de los trabajos de reconocimiento del terreno realizados en campo, por lo que no deberemos tener en cuenta esta singularidad.





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

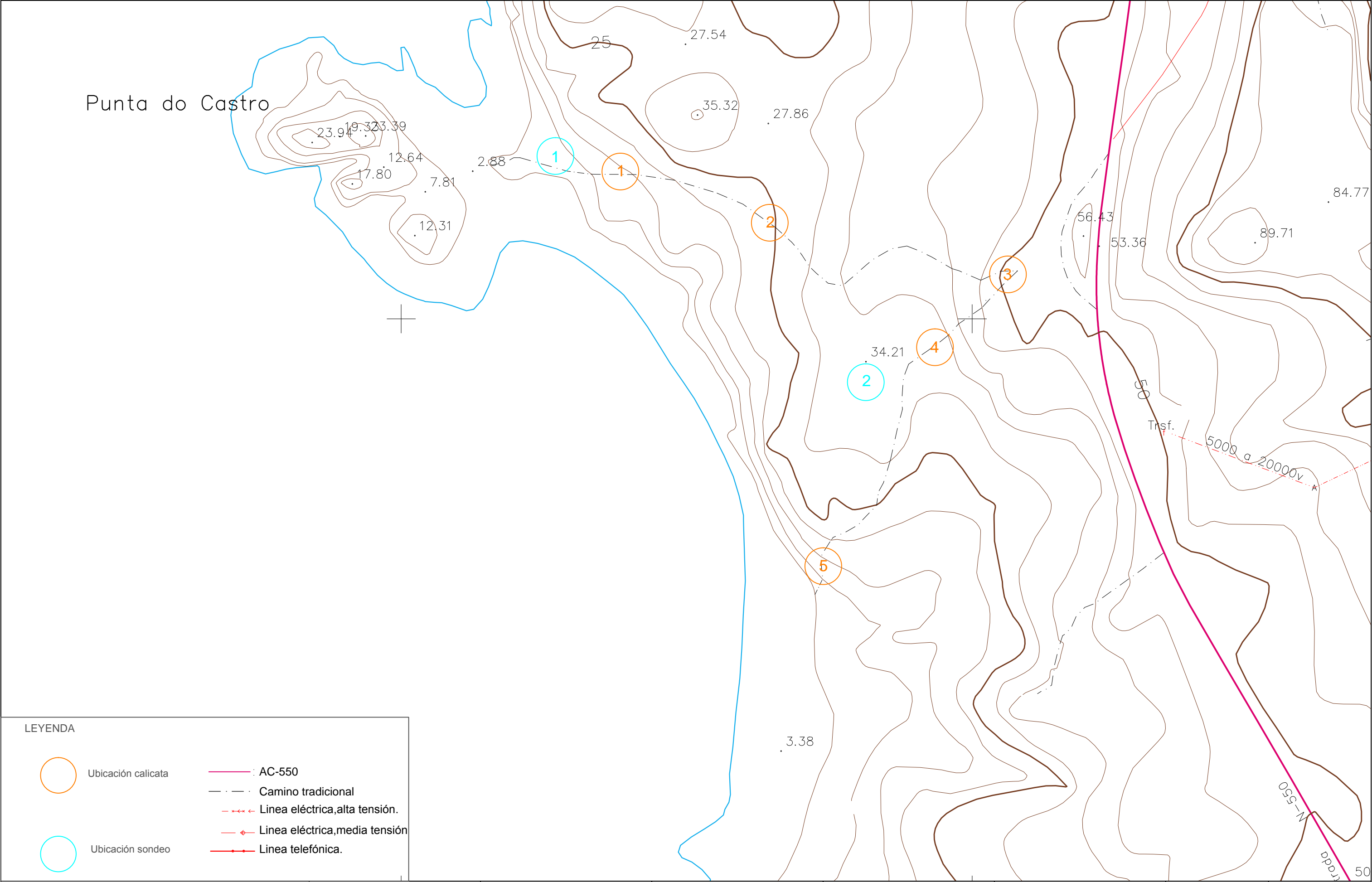
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga




Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



APÉNDICE I





	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos	Autor del proyecto: Adriana Lago Alborés	Título del proyecto: Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga	Fecha: Julio 2016	Escala: 1:3.000	Título del plano: ENSAYOS DE CAMPO		Plano:	Firma: 
								Hoja: 1 de 1	



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



Anejo 5. Legislación y normativa





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS
Anejo 5. Legislación y normativa



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN

2. MARCO LEGAL

3. NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO

- 3.1 Constitución española
- 3.2 Estatuto de Autonomía de Galicia
- 3.3 Legislación ambiental
- 3.4 Ley de costas
- 3.5 Suelo y planificación urbanística
- 3.6 Accesibilidad y espacios urbanos
- 3.7 Parques infantiles
- 3.8 Plan de Ordenación del Litoral de Galicia (POL)
- 3.9 Decreto 190/2011
- 3.10 Plan Especial de Protección do Castro de Baroña





1 INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es describir el marco legal al que estará sometido el proyecto, informando de la legislación, normativa vigente y las principales recomendaciones que lo afectan. Se trata de realizar una revisión de las leyes y normas cuyo ámbito de aplicación tenga una clara influencia sobre la actuación prevista.

2 MARCO LEGAL

El ordenamiento jurídico español se estructura en cinco niveles:

- Normativa Internacional
- Normativa Europea
- Normativa Estatal
- Normativa autonómica
- Normativa local.

En este caso la mayor parte de referencias pertenecerán a la Normativa estatal y autonómica que en numerosos casos están desarrolladas en cumplimiento de Normativas europeas precedentes. Se detallan a continuación las diferentes normativas que debe cumplir el proyecto en su fase de redacción y ejecución, así como las recomendaciones que debe seguir. Será de aplicación, aunque no esté contemplada específicamente, cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento. En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

3 NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO

3.1 Constitución española

La Constitución Española en su artículo 148 hace referencia a las competencias de las Comunidades Autónomas, los apartados 1.3 y 1.18 establecen que las éstas pueden asumir competencias en materia de Ordenación del territorio, urbanismo y vivienda y Promoción y ordenación del turismo en su ámbito territorial.

3.2 Estatuto de Autonomía de Galicia

La Comunidad Autónoma de Galicia, según el artículo 27.3 de su Estatuto de Autonomía tiene la competencia en materia de ordenación del territorio y del litoral, urbanismo y vivienda; según el artículo 27.7 tiene la competencia en materia de obras públicas que no tengan la calificación legal de obras de interés general del Estado y cuya ejecución o explotación no afecte a otra Comunidad Autónoma o provincia; y según el artículo 27.21, la competencia en promoción y ordenación del turismo dentro de la Comunidad Autónoma. Competencias refrendadas por la Constitución Española.

3.3 Legislación ambiental

Para determinar si debemos someter el proyecto a evaluación del impacto ambiental se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones técnicas de carácter general:



Normativa europea:

- Directiva 2014/52/UE del parlamento europeo y del consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2009/147/CEE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. Determina la creación de las zonas de especial protección para las aves (ZEPA).
- Directiva 92/43/CE del Consejo, de 21 de marzo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la flora y Fauna Silvestres.

Normativa estatal:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Según la cual, serán objeto de una evaluación ambiental simplificada los proyectos que *“puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos **Red Natura 2000**”*.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, en la que se definen y clasifican los espacios protegidos.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.

Normativa autonómica:

- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia.
- Decreto 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plan director de la Red Natura 2000 de Galicia.
- Ley 9/2001, de 21 de agosto, de conservación de la naturaleza.
- Decreto 133/2008, de 12 de junio, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.
- Decreto 442/1990, de 13 de septiembre de 1990, de Evaluación del Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1992, de 4 de octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.





Otras disposiciones a tener en cuenta:

Atmósfera:

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.

Ruido:

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

Residuos:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

Vertidos y aguas continentales:

- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.





3.4 Ley de costas

Normativa estatal:

- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

De la cual resultan especialmente importantes los siguientes apartados:

TÍTULO PRELIMINAR. Objeto y finalidades de la Ley

Artículo 1

La presente Ley tiene por objeto la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar.

Artículo 2

La actuación administrativa sobre el dominio público marítimo-terrestre perseguirá los siguientes fines:

- a) Determinar el dominio público marítimo-terrestre y asegurar su integridad y adecuada conservación, adoptando, en su caso, las medidas de protección y restauración necesarias.
- b) Garantizar el uso público del mar, de su ribera y del resto del dominio público marítimo-terrestre, sin más excepciones que las derivadas de razones de interés público debidamente justificadas.

c) Regular la utilización racional de estos bienes en términos acordes con su naturaleza, sus fines y con el respeto al paisaje, al medio ambiente y al patrimonio histórico.

d) Conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de las aguas y de la ribera del mar.

TÍTULO PRIMERO. Bienes de dominio público marítimo-terrestre

CAPÍTULO PRIMERO. CLASIFICACIÓN Y DEFINICIONES

Artículo 3

Son bienes de dominio público marítimo-terrestre estatal, en virtud de lo dispuesto en el artículo 132.2 de la Constitución:

1. La ribera del mar y de las rías, que incluye:

a) La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcancen las olas en los mayores temporales conocidos, de acuerdo con los criterios técnicos que se establezcan reglamentariamente, o cuando lo supere, el de la línea de pleamar máxima viva equinoccial. Esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas.

Se consideran incluidas en esta zona las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, las partes de los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar.



No obstante, no pasarán a formar parte del dominio público marítimo-terrestre aquellos terrenos que sean inundados artificial y controladamente, como consecuencia de obras o instalaciones realizadas al efecto, siempre que antes de la inundación no fueran de dominio público.

b) Las playas o zonas de depósito de materiales sueltos, tales como arenas, gravas y guijarros, incluyendo escarpes, bermas y dunas, estas últimas se incluirán hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.

2. El mar territorial y las aguas interiores, con su lecho y subsuelo, definidos y regulados por su legislación específica.

3. Los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental, definidos y regulados por su legislación específica.

TÍTULO II. Limitaciones de la propiedad sobre los terrenos contiguos a la ribera del mar por razones de protección del dominio público marítimo-terrestre:

CAPÍTULO II. SERVIDUMBRES LEGALES

SECCIÓN PRIMERA. Servidumbre de protección.

Artículos 23-26

La servidumbre de protección, recaerá sobre una zona de 100 metros medida tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar, ampliable por acuerdo con las Comunidades Autónomas y los

Ayuntamientos afectados hasta 200 metros. Esta Servidumbre de protección puede verse reducida hasta 20 m, en aquellas zonas que, de forma simplificada, se dé una de las siguientes situaciones:

- Que en el momento de entrada en vigor de la Ley de Costas (Julio 1988) tuviera la calificación de urbano según planeamiento aprobado.
- Que, aun no cumpliéndose lo mencionado en el párrafo anterior, tuviera “de hecho” tal condición de urbano (grado de consolidación, vial, luz, agua, alcantarillado...). Tal hecho debe ser reconocido por la autoridad urbanística competente.

Los usos permitidos en dicha franja son:

- Zonas verdes: áreas de juego, área de picnic, etc...
- Instalaciones deportivas descubiertas
- Instalaciones necesarias o convenientes para el uso de la costa (servicios y equipamientos públicos, aparcamientos...)
- Acampadas
- Actividades e instalaciones que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación A su vez los usos que están prohibidos son:
- Residencia en todas sus modalidades: hotel, apartahotel, apartamentos, vivienda, etc.
- Carreteras de más de 500 vehículos al día
- Tendidos eléctricos aéreos
- Publicidad
- Vertidos sin depurar
- Explotación de yacimientos de áridos: arena, grava...





SECCIÓN 2. Servidumbre de tránsito.

Artículo 27

1. La servidumbre de tránsito recaerá sobre una franja de 6 metros, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos.

2. En lugares de tránsito difícil o peligroso dicha anchura podrá ampliarse en lo que resulte necesario, hasta un máximo de 20 metros.

3. Esta zona podrá ser ocupada excepcionalmente por obras a realizar en el dominio público marítimo-terrestre.

En tal caso se sustituirá la zona de servidumbre por otra nueva en condiciones análogas, en la forma en que se señale por la Administración del Estado. También podrá ser ocupada para la ejecución de paseos marítimos.

SECCIÓN 3. Servidumbre de acceso al mar.

Artículo 28

1. La servidumbre de acceso público y gratuito al mar recaerá, en la forma que se determina en los números siguientes, sobre los terrenos colindantes o contiguos al dominio público marítimo-terrestre, en la longitud y anchura que demanden la naturaleza y finalidad del acceso.

2. Para asegurar el uso público del dominio público marítimo-terrestre, los planes y normas de ordenación territorial y urbanística del litoral establecerán, salvo en espacios calificados como de especial protección, la previsión de suficientes accesos al mar y aparcamientos, fuera del dominio público marítimo-terrestre. A estos efectos, en las zonas urbanas y urbanizables, los de tráfico rodado deberán estar separados entre sí, como máximo, 500 metros, y los peatonales, 200 metros. Todos los accesos deberán estar señalizados y abiertos al uso público a su terminación.

3. Se declaran de utilidad pública, a efectos de la expropiación o de la imposición de la servidumbre de paso por la Administración del Estado, los terrenos necesarios para la realización o modificación de otros accesos públicos al mar y aparcamientos, no incluidos en el apartado anterior.

4. No se permitirán en ningún caso obras o instalaciones que interrumpen el acceso al mar sin que se proponga por los interesados una solución alternativa que garantice su efectividad en condiciones análogas a las anteriores, a juicio de la Administración del Estado.



TÍTULO III. Utilización del dominio público marítimo-terrestre.

CAPÍTULO II. PROYECTOS Y OBRAS

Artículo 42

1. Para que la Administración competente resuelva sobre la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre, se formulará el correspondiente proyecto básico, en el que se fijarán las características de las instalaciones y obras, la extensión de la zona de dominio público marítimo-terrestre a ocupar o utilizar y las demás especificaciones que se determinen reglamentariamente. Con posterioridad y antes de comenzarse las obras, se formulará el proyecto de construcción, sin perjuicio de que, si lo desea, el peticionario pueda presentar éste y no el básico acompañando a su solicitud.
2. Cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre se requerirá además una previa evaluación de sus efectos sobre el mismo, en la forma que se determine reglamentariamente.
3. El proyecto se someterá preceptivamente a información pública, salvo que se trate de autorizaciones o de actividades relacionadas con la defensa nacional o por razones de seguridad.
4. Cuando no se trate de utilización por la Administración, se acompañará un estudio económico-financiero, cuyo contenido se definirá reglamentariamente, y el presupuesto estimado de las obras emplazadas en el dominio público marítimo-terrestre.

Artículo 43

Las obras se ejecutarán conforme al proyecto de construcción que en cada caso se apruebe, que completará al proyecto básico.

Artículo 44

1. Los proyectos se formularán conforme al planeamiento que, en su caso, desarrollen, y con sujeción a las normas generales, específicas y técnicas que apruebe la Administración competente en función del tipo de obra y de su emplazamiento.
2. Deberán prever la adaptación de las obras al entorno en que se encuentren situadas y, en su caso, la influencia de la obra sobre la costa y los posibles efectos de regresión de ésta.
3. Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral, referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas.
4. Para la creación y regeneración de playas se deberá considerar prioritariamente la actuación sobre los terrenos colindantes, la supresión o atenuación de las barreras al transporte marino de áridos, la aportación artificial de éstos, las obras sumergidas en el mar y cualquier otra actuación que suponga la menor agresión al entorno natural.
5. Los paseos marítimos se localizarán fuera de la ribera del mar y serán preferentemente peatonales.





6. Los proyectos contendrán la declaración expresa de que cumplen las disposiciones de esta Ley y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación.

Artículo 45

1. La tramitación de los proyectos de la Administración del Estado se establecerá reglamentariamente, con sometimiento, en su caso, a información pública y a informe de los departamentos y organismos que se determinen. Si, como consecuencia de las alegaciones formuladas en dicho trámite, se introdujeran modificaciones sustanciales en el proyecto, se abrirá un nuevo período de información.

2. La aprobación de dichos proyectos llevará implícita la necesidad de ocupación de los bienes y derechos que, en su caso, resulte necesario expropiar. A tal efecto, en el proyecto deberá figurar la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados, con la descripción material de los mismos.

3. La necesidad de ocupación se referirá también a los bienes y derechos comprendidos en el replanteo del proyecto y en las modificaciones de obra que puedan aprobarse posteriormente, con los mismos requisitos señalados en el apartado anterior.

Artículo 46

Con el fin de garantizar la integridad del dominio público marítimo-terrestre y la eficacia de las medidas de protección sobre el mismo, la

Administración del Estado podrá aprobar planes de obras y de otras actuaciones de su competencia.

De forma resumida y más clara tenemos que:

La costa es una franja del territorio sobre la que actúan distintas administraciones. Las competencias quedan delimitadas tanto en la Constitución y en los Estatutos de Autonomía, como en la propia Ley de Costas que establece lo siguiente:

1) Principales competencias de la Administración del Estado:

- Realización de las obras necesarias para la protección, defensa, conservación y uso del dominio público
- Creación regeneración y recuperación de playas
- Deslindes del dominio público marítimo-terrestre y adquisición de terrenos para su incorporación al dominio público.
- Realización de obras de acceso público al mar no previstas en el planeamiento urbanístico
- Informes sobre: instrumentos de ordenación de la costa, autorizaciones en zona de protección
- Gestión del dominio público marítimo-terrestre

2) Principales competencias de las Comunidades Autónomas:

- Puertos que no sean de interés general
- Vertidos al mar
- Ordenación territorial y del litoral
- Autorización en la zona de servidumbre de protección





- Cultivos marinos

3) Principales competencias de los Ayuntamientos:

- Explotar los servicios de temporada en gestión directa e indirecta
- Informes de las solicitudes de autorizaciones y concesiones para la ocupación del dominio público marítimo-terrestre
- Vigilancia de salvamento y seguridad de vidas humanas
- Limpieza, higiene y seguridad en las playas.

Normativa autonómica:

- Decreto 158/2005, de 2 de Junio, por el que se regulan las competencias autonómicas en la zona de servidumbre de protección del dominio público marítimo-terrestre.

3.5 Suelo y planificación urbanística

Normativa estatal:

- Ley, de 16 de diciembre de 1954, de expropiación forzosa
- Real Decreto Legislativo 7/2015, texto refundido de la Ley del Suelo y Rehabilitación Urbana

Normativa autonómica:

- Ley 9/2002, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.
- Ley 10/1995, de Ordenación del Territorio de Galicia.

- Ley 15/2004, de modificación de la Ley 9/2002, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.
- Ley 6/2007, de medidas urgentes en materia de ordenación del territorio y el litoral

Normativa municipal

- Plan xeral de ordenación municipal de porto do son (PXOM)

3.6 Accesibilidad y espacios urbanos

Normativa autonómica

- Ley 10/2014 de accesibilidad

3.7 Parques infantiles

- Norma UNE-EN 1176 Equipamiento de las áreas de juego.
- Norma UNE-EN 1177:1998 sobre Revestimiento de las superficies de las áreas de juego absorbentes de impactos. Requisitos de seguridad e métodos de ensayo (BOE nº 187, del 6/8/1998)
- Norma UNE-EN 147101 IN: 2000 sobre Equipamiento de las áreas de juego, Guía de aplicación de la norma de UNE-EN 1176-1 (BOE 69, de 21/3/00)
- Normas AENOR
- Decreto 245/2003, do 24 de abril, polo que se establecen as normas de seguridade nos parques infantís de Galicia.

3.8 Plan de Ordenación del Litoral de Galicia (POL)



Tiene por objeto establecer los criterios, principios y normas generales para una ordenación territorial de la zona litoral basada en criterios de perdurabilidad y sostenibilidad, así como la normativa necesaria para garantizar la conservación, protección y valorización de las zonas costeras.

3.9 Decreto 190/2011, de 22 de septiembre, por el que se declara bien de interés cultural (BIC), con la categoría de zona arqueológica, el Castro de Baroña, en el término municipal de Porto do Son, en la provincia de A Coruña.

3.10 Plan Especial de Protección do Castro de Baroña

Conforme al artículo 20 de la ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español: “La declaración de un Conjunto Histórico, Sitio Histórico o Zona Arqueológica, como Bienes de Interés Cultural, determinará la obligación para el Municipio o Municipios en que se encontraren de redactar un Plan Especial de Protección del área afectada por la declaración u otro instrumento de planeamiento de los previstos en la legislación urbanística que cumpla en todo caso las exigencias en esta Ley establecidas”

Se redacta en julio de 2009 el Plan Especial de Protección do Castro de Baroña, que establece lo siguiente:

- Es de obligado cumplimiento, para cualquier actuación en la zona, la conservación integral de caminos empedrados, cierres de piedra y todos aquellos elementos que puedan tener trascendencia arqueológica o para la comprensión del entorno del yacimiento.
- Se establecen las condiciones mediante las cuales se puedan llevar a cabo nuevas intervenciones arqueológicas.
- Queda prohibida la colocación de toda clase de publicidad comercial
- Posibilitar la construcción de un centro de recepción de visitantes.
- Se recomienda el uso de los ramales anulados por la variante comarcal AC-550 a modo de aparcamiento de vehículos. Uno de ellos se incluye en la delimitación del Plan Especial.





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



Anejo 6. Estudio de alternativas





ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN

2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA Y OBJETIVO

3. CONDICIONANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO

- 3.1 Patrimonio
- 3.2 Condicionantes físicos
- 3.3 Condicionantes ambientales
- 3.4. Condicionantes urbanísticos
- 3.5 Infraestructura existente
- 3.6 Expropiaciones

4. CRITERIOS DE DISEÑO

- 4.1 Trazado
- 4.2 Pavimentos
- 4.3 Carácter marítimo
- 4.4 Seguridad
- 4.5 Aparcamiento

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 5.1 Ambiental
- 5.2 Social y funcional
- 5.3 Económico

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

- 6.1 Trazado
- 6.2 Pavimentos
- 6.3 Sección transversal
- 6.4 Impacto ambiental
- 6.5 Elementos singulares
- 6.6 Expropiaciones

7. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

- 7.1 Criterio ambiental
- 7.2 Impacto visual
- 7.3 Criterio social-funcional
- 7.4 Criterio económico

8. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS

- 8.1 Método de las MEDIAS PONDERADAS
- 8.2 Método PRESS
- 8.3 Método ELECTRE

9. CONCLUSIÓN

APÉNDICE I

PLANO 1. Planeamiento

PLANO 2. P.O.L

PLANO 3. Condicionantes del área de estudio

PLANO 4. Planta general alternativas

- 4.1 Alternativa 1
- 4.2 Alternativa 2
- 4.3 Alternativa 3

PLANO 5. Vista aérea

- 5.1 Alternativa 1
- 5.2 Alternativa 2
- 5.3 Alternativa 3

PLANO 6. Perfil longitudinal

- 6.1 Alternativa 1
- 6.2 Alternativa 2
- 6.3 Alternativa 3



1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto el estudio de las distintas alternativas que surgieron a la hora de realizar este anteproyecto de título “Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga”.

De entre las soluciones estudiadas, se plantean, tres alternativas para solucionar el problema propuesto. Se evaluarán individualmente y se compararán para elegir la que ofrece una mejor solución.

2 ANÁLISIS DEL PROBLEMA Y OBJETIVO

La problemática actual que motiva la redacción de este anteproyecto radica en la existencia única de un sendero rocoso de elevada pendiente que conecta el castro y la playa, imposibilitando, en caso de que fuese necesaria, la actuación de servicios sanitarios e impidiendo el acceso a la zona de personas con dificultades motrices.

Por otra parte, la incapacidad de hacer frente a la demanda de espacio destinado al estacionamiento de vehículos y el conocimiento de la importancia cultural del paraje invitan a poner solución a este problema. Con la intervención se pretende:

- Habilitar un recorrido peatonal que conecte el Castro de Baroña con la playa de Arealonga mejorando la accesibilidad desde la carretera AC-550.
- Potenciar el turismo en la zona con la creación de áreas de descanso, miradores y paneles que a lo largo del recorrido nos informen de la flora y fauna que podemos observar, fortaleciendo su función didáctica.
- Proteger y conservar un espacio natural de alto valor ecológico, alterando mínimamente el paisaje y ocasionando el menor impacto posible.

- Dotar a la playa de los servicios e instalaciones necesarias para el uso y disfrute de los usuarios

3 CONDICIONANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1. Patrimonio

La obra se ubica en una zona arqueológica de alto valor cultural. El castro de Baroña está declarado Bien de Interés Cultural (BIC), es el castro marítimo más importante de Galicia y el mejor conservado, el objetivo último de este anteproyecto es dotarlo de accesos acordes a su importancia, consiguiendo, además, que la afluencia de visitantes no altere este paraje de gran riqueza patrimonial y cultural.

3.2 Condicionantes físicos

- **La línea de borde marítimo:** A la hora de proyectar el trazado no debemos alterar la geometría natural del terreno, al mismo tiempo que debemos integrar la obra en el entorno permitiendo un paseo cómodo y agradable a los usuarios.
- **El deslinde marítimo terrestre**
- **Condicionantes topográficos:** La topografía por la que discurrirá el paseo tiene una pendiente muy pronunciada, desde el aparcamiento actual hasta la playa debemos salvar un desnivel de 56 m.
- **Condicionantes hidrológicos:** En el ámbito de estudio no se encuentran cursos de agua dulce que entorpezcan el proyecto.





3.3 Condicionantes ambientales

El paseo transcurre, por una zona sin edificaciones, siendo ésta una zona de interés turístico declarada Bien de Interés Cultural y perteneciente a la **Red Natura 2000**.

La actuación deberá ser respetuosa en la mayor medida posible con el medio, adaptándose lo máximo posible a su topografía evitando movimientos de tierras innecesarios y respetando la vegetación existente. Se evitarán grandes desbroces adecuándonos en la medida de lo posible a los caminos existentes a lo largo de todo el ámbito de actuación.

No obstante, a la hora de determinar las acciones que puedan perjudicar ambientalmente al proyecto se remite al Estudio de Impacto Ambiental donde se tratará más detalladamente este aspecto, valorando los impactos que se puedan producir. Así mismo será uno de los factores que determinarán la alternativa a ejecutar. Se usarán las sendas o caminos existentes recuperando de esta forma elementos del patrimonio para evitar la modificación del medio. Se primarán las alternativas en las que el trazado se sitúe en la servidumbre de tránsito, ya que de este modo se evitarán las expropiaciones de propiedades privadas que llevan asociadas una gran parte del presupuesto y normalmente conflictos con los propietarios de las fincas expropiadas.

El aspecto final deberá de ser acorde con el paisaje evitando barreras visuales y nunca se modificarán áreas o formaciones naturales.

3.4. Condicionantes urbanísticos

Las actuaciones se llevarán a cabo acorde con el plan general de ordenación municipal de Porto do Son (PXOM) aprobado provisionalmente el 25 de febrero de 2016.

3.5 Infraestructura existente

La vía principal de comunicación es la AC-550, que comunica los municipios de Corcubión y Riveira por la costa, siendo la vía preferencial y la más utilizada para realizar los desplazamientos en la zona a tratar.

3.6 Expropiaciones

Al tratarse de un proyecto académico, supondremos que las expropiaciones no constituirán un impedimento para la realización de una determinada solución. No obstante, este proyecto se realiza desde un punto de vista realista, y es por ello, por lo que se intenta conseguir una solución viable que evite las expropiaciones siempre que sea posible. Las expropiaciones que sean necesarias aparecerán reflejadas en el anejo correspondiente.



4 CRITERIOS DE DISEÑO

Los principales criterios que se han tenido en cuenta son:

4.1 Trazado

La senda litoral por lo general discurre por la servidumbre de tránsito o por los terrenos anexos a ésta. El POL menciona que las sendas litorales deben adecuarse en la medida de lo posible al terreno existente y evitando en lo posible los tramos rectilíneos.

Atendiendo a la comodidad de los usuarios, en el trazado longitudinal deberán evitarse pendientes elevadas, según lo establecido a partir del Decreto 35/2000 (28 Enero) de desarrollo y ejecución de la legislación de la Ley 8/1997 de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia:

Longitud de las rampas (m)	Adaptado	Practicable
< 3	10%	12%
(3, 10)	8%	10%
>10	6%	8%

En consecuencia, se tomarán en la medida de lo posible pendientes $\leq 6\%$

A la hora de definir el trazado en planta del paseo nos encontramos ante la inviolabilidad del Dominio Público Marítimo Terrestre, salvo casos de necesidad justificada. En planta deben evitarse rincones que favorezcan suciedad, oscuridad o un uso indebido. El trazado se definirá procurando continuidad al medio, adaptándose a la topografía y favoreciendo su

integración armónica en el mismo. El recorrido se plantea como únicamente accesible a peatones, no se permite el tráfico rodado de vehículos, con lo que se estimará una anchura que resulte cómoda a los peatones.

4.2 Pavimentos

A continuación se muestran los principales criterios de selección que se tendrán en cuenta a la hora de la elección del pavimentado que conformará la senda:

- **Integración en el medio:** el aspecto exterior y la textura de un pavimento es una de las características más relevantes a la hora de determinar su conveniencia de uso. De este modo, se deberá elegir una gradación cromática de la capa superior del firme que se integre perfectamente con el paisaje. Se considera pues de gran importancia la adecuación del color y la textura al entorno, dado que la senda discurre por zonas rurales y naturales.
- **Pavimentos ecológicos:** los pavimentos ecológicos tienen en cuenta las materias primas renovables, los procesos de fabricación con productos reciclados o naturales, y el tratamiento de residuos posterior a la vida útil del material.
- **Duración y mantenimiento:** debe analizarse la permanencia de las cualidades a medio y largo plazo en las diferentes características: estabilidad de color, degradación, envejecimiento, suciedad y deterioro. Así mismo, ha de tenerse en cuenta el comportamiento frente a la acción del ambiente marino, evitando los efectos de la oxidación y la abrasión, así como los temporales o usos indebidos. Los materiales elegidos han de ser duraderos y resistentes a este tipo de acciones, de modo que el mantenimiento de las diferentes zonas sea mínimo.





4.3 Carácter marítimo

Debido al emplazamiento de la obra, el proyecto deberá recoger el deslinde del Dominio Público Marítimo Terrestre, los límites interiores de las zonas de servidumbre de protección, tránsito, accesos al mar y alejar de la ribera del mar las instalaciones y colectores de saneamiento. Debe evitarse en todo momento alterar la evolución natural de la costa, prestando especial interés en mantener la integridad de la playa, evitando en todo momento la construcción de instalaciones que no estén destinadas a mejorar o facilitar el disfrute del mar y su entorno.

4.4. Seguridad

Será imprescindible tener en cuenta la seguridad de los usuarios. Por ello es necesario tener en cuenta que el paseo marítimo constituye un elemento de estricto contacto entre el medio litoral y el urbano.

4.5 Aparcamiento

Se intentará ocultar la vista de aglomeraciones de vehículos desde el paseo peatonal mediante cortinas vegetales. Es recomendable igualmente evitar la aridez de las zonas de aparcamiento mediante la plantación de árboles, así como fomentar usos alternativos en momentos de baja ocupación.

5 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la evaluación de las distintas soluciones se realizará un análisis multicriterio. Para ello se utilizarán los siguientes criterios:

5.1 Ambiental

Debido a la gran riqueza medioambiental y paisajística de la zona este criterio tendrá un peso importante en comparación con los demás criterios considerados. Se tendrá en cuenta:

- **Adecuación al entorno y la integración con el paisaje.**
- **Volumen global de tierras desplazado:** se valorará de forma positiva aquellas alternativas en el que los movimientos de tierras sean mínimos.
- **Afección a hábitats:** se valorarán positivamente las alternativas que tengan una menor afección sobre los mismos, intentando siempre la mejor adaptación al entorno natural. Estos hábitats pueden apreciarse en el anejo de espacios naturales y del P.O.L.
- **Contaminación acústica**
- **Afección al medio humano:** se valorará positivamente aquellas alternativas que causen la menor molestia posible a los habitantes de la zona.

5.2 Social y funcional

- **Pendientes:** se tendrán en cuenta las pendientes naturales de los terrenos por los que va a discurrir el paseo, intentando en todo momento minimizar los movimientos de tierras y valorando positivamente las alternativas que faciliten el uso de los terrenos naturales. El Decreto 35/2000 (28 Enero) de desarrollo y ejecución de la legislación de la Ley 8/1997 de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia determina unas pendientes máximas longitudinales del 6%.





- **Longitud del paseo peatonal:** Se considera la longitud del paseo peatonal como un rasgo positivo de la obra, pues de este modo se acerca a la población una mayor superficie de uso y disfrute. Así pues, se medirá la longitud del paseo de cada una de las alternativas propuestas, de forma aproximada, sobre su eje, valorándose positivamente la de mayor longitud.
- **Calidad paisajística:** se valorará positivamente aquellas alternativas que presenten una mayor cercanía al mar, lo que permitirá que los usuarios tengan una mejor visión del paisaje.
- **Áreas de esparcimiento:** se valorará positivamente la calidad y superficie de dichas áreas, teniendo en cuenta el fin lúdico y recreativo de la zona, a fin de ofrecer unos servicios óptimos a los usuarios.
- **Afección a suelo urbano y viviendas:** la evaluación de alternativas penalizará a aquellas cuya ejecución afecte a suelo urbano y viviendas existentes en la zona en la actualidad.
- **Protección del patrimonio histórico:** Debido al carácter patrimonial de la zona será de vital importancia evitar cualquier actividad que en la ejecución de la senda pueda afectar negativamente al patrimonio de alto valor cultural que se encuentra en la zona de estudio.

5.3 Económico

Este es el factor más objetivo. Será realizado un pequeño estudio económico de las alternativas, que permitirá la comparación del coste de estas. Para ello se realiza un presupuesto muy simplificado de cada alternativa en relación con:

- Pavimentos y secciones tipo
- Movimiento de tierras
- Expropiaciones

La valoración de cada criterio será la media de las puntuaciones de los conceptos englobados en él, puntuados del 0 al 10.

Para la valoración final se ponderará cada uno de los tres criterios anteriormente mencionados de la siguiente manera:

- Criterio ambiental: 0,3
- Impacto visual: 0,15
- Criterio social y funcional: 0,35
- Criterio económico: 0,20

Como se puede apreciar, el criterio económico recibe un peso menor a los otros dos. Este factor es siempre importante, pero no nos debe limitar en exceso a la hora de construir una senda que permitirá el acercamiento a los usuarios a bienes de interés paisajístico y natural.





6 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación, se procede a explicar las diferentes alternativas propuestas en cuanto a diferentes aspectos de la obra, así como la elección de la más adecuada en cada caso, de acuerdo a los criterios y condicionantes expuestos anteriormente.

6.1 Trazado

6.1.1 Trazado en planta:

La existencia de algunas sendas y caminos previos ha marcado en gran medida el trazado de la senda litoral, ya que en todas las alternativas que se van a exponer a continuación, se ha tratado de seguir, en la medida de lo posible, estas sendas y caminos previos.

Tras analizar todas las alternativas de trazado, se ha estimado que las opciones que mejor se amoldan a la zona de actuación han sido las que se presentan a continuación.

Alternativa 0:

La alternativa 0 consiste en no llevar a cabo ningún tipo de actuación. La situación en la que se encuentra actualmente el Castro de Baroña y la playa de Arealonga han motivado la redacción del presente proyecto. La escasez de aparcamiento ocasiona el estacionamiento desordenado en la carretera principal por la que discurren numerosos vehículos, provocando un riesgo para los conductores que circulan por dicha calzada. La situación en la que se encuentran los caminos actuales imposibilita el acceso a personas con movilidad reducida e incluso a personas mayores que por la elevada pendiente y lo escarpado del terreno no pueden alcanzar la playa o el castro. Pese a esto, se llevará a cabo una evaluación simplificada de la Alternativa 0 al final del estudio a fin de apoyar la necesidad de intervención en la zona en cuestión.





Alternativa 1:

El trazado de la alternativa 1 consta de un eje principal que parte del Centro de Interpretación del Castro de Baroña y termina en la playa de Arealonga, donde conecta con un tramo que bordea la misma y permite el acceso desde tres puntos, provistos de rampas de acceso; este tramo se apoya en gran parte en el camino que antiguamente daba acceso a la playa. El acceso al castro, se realiza mediante un desvío desde el ramal principal; es interceptado, en su parte final, por otro sendero que discurre paralelamente a la línea de dominio público marítimo terrestre y que permite acceder a la zona de mirador volviendo a unirse con la senda principal.

Se puede acceder al trazado desde el Centro de Interpretación del Castro de Baroña y también por medio de unas escaleras desde el aparcamiento.

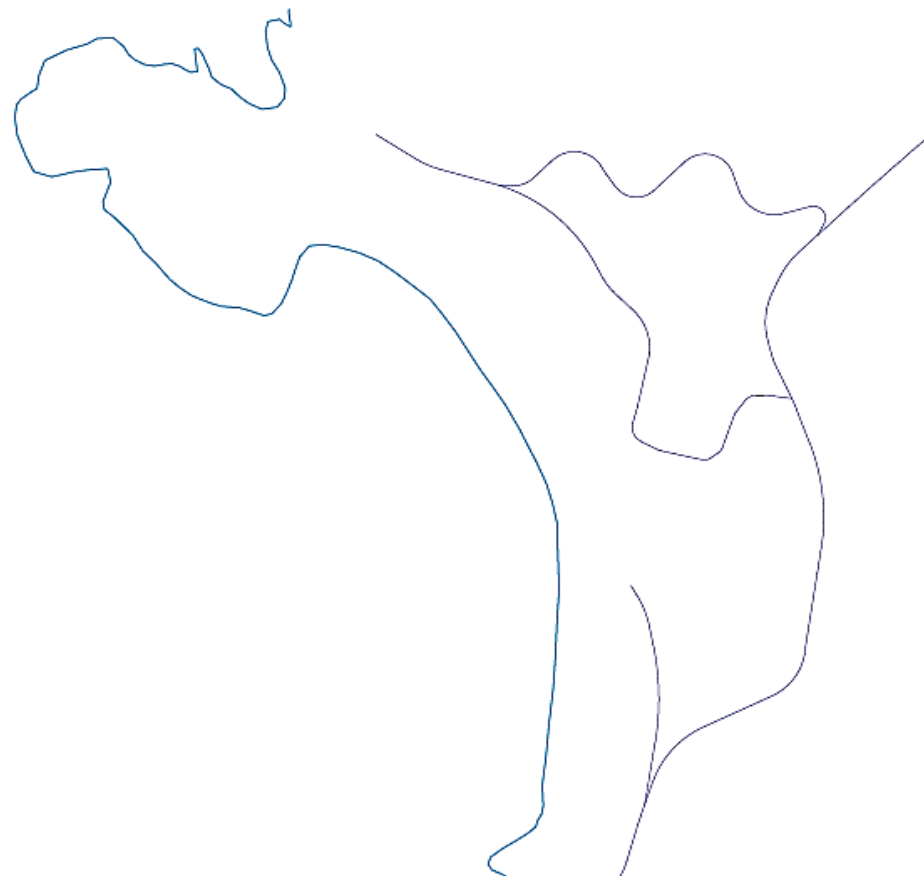


Figura 1. Trazado recorrido Alternativa 1



Alternativa 2:

En cuanto al trazado de la alternativa dos se proponen, dos puntos de acceso uno desde el Centro de Interpretación del Castro de Baroña y otro desde un nuevo aparcamiento que se ubicaría, aproximadamente, a 300 metros al Sur, siguiendo la carretera AC-550. El trazado discurre por antiguos caminos tradicionales y se distinguen un tramo principal que conecta el nuevo aparcamiento con el castro y dos desvíos, el primero para acceder a la playa de Arealonga y el otro para acceder al trazado desde el Centro de Interpretación y por tanto desde el aparcamiento actual. Se accede a la playa desde dos puntos, uno situado al Norte provisto de escaleras, el otro ubicado en la parte sur con una rampa de acceso.

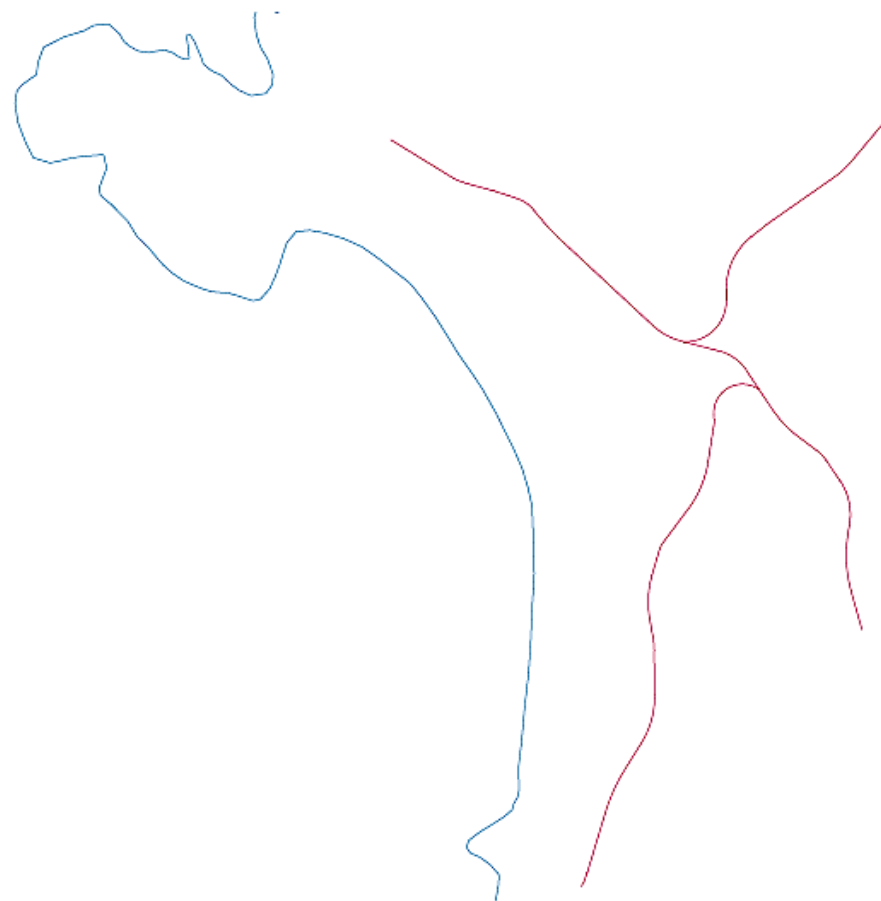


Figura 2. Trazado recorrido Alternativa 2



Alternativa 3:

El trazado de la alternativa 3 se ha realizado ciñéndose a la Servidumbre de Tránsito, ajustando la conexión entre el castro y la playa al borde litoral. El acceso a la zona es único y se realizaría desde el centro de Interpretación del Castro de Baroña. El tramo entre el aparcamiento actual y la conexión entre el castro y la playa discurre por el antiguo camino que daba acceso a la playa. La senda de acceso al castro tiene un trazado sinuoso debido a la necesidad de adaptar las pendientes del camino a una cartografía accidentada. Los accesos a la playa son dos; uno de ellos ubicado en la zona norte de la playa que debido a la pendiente en esa zona del trazado se solucionará con escaleras y el otro situado en la parte sur de la misma, dotado de una rampa de acceso.

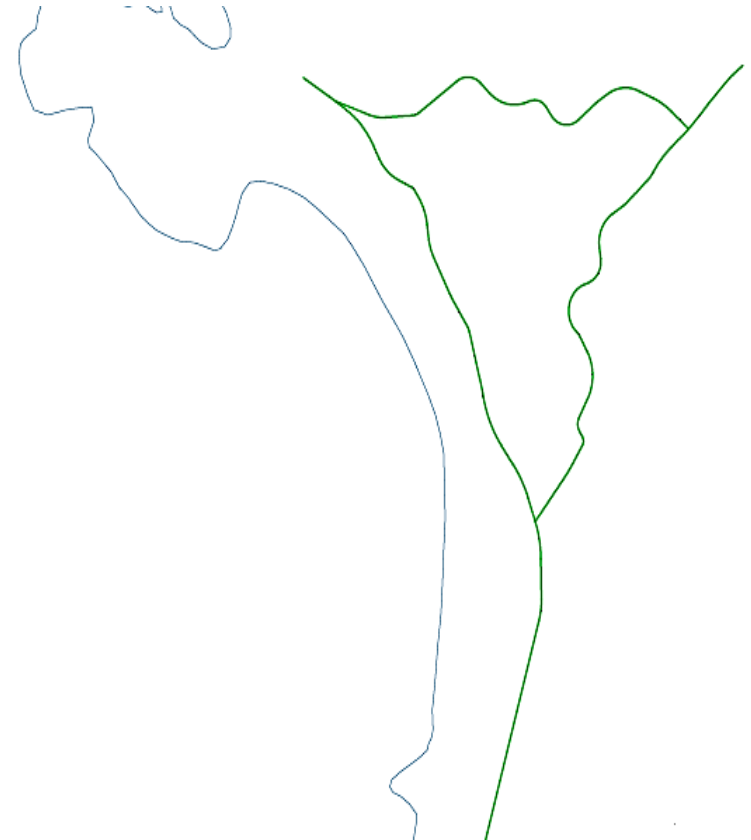


Figura 3. Trazado recorrido Alternativa 3



A continuación se presenta una tabla resumen de las características del trazado en planta de las tres alternativas planteadas.

TRAZADO EN PLANTA	Longitud recorrido (m)
Alternativa 1	1907,57
Alternativa 2	1404,48
Alternativa 3	1705,17

ACCESIBILIDAD	Número de accesos y tipología		
	Castro	Playa	Recorrido
Alternativa 1	1	3	2
Alternativa 2	1	2	1
Alternativa 3	1	2	2

	Escalera	Rampa	Escalera	Rampa	Escalera	Rampa
Alternativa 1		1		3	1	1
Alternativa 2		1	1	1		1
Alternativa 3		1	1	1		2

6.1.2 Pendientes

De acuerdo con lo establecido a partir del Decreto 35/2000 (28 Enero) de desarrollo y ejecución de la legislación de la Ley 8/1997 de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia se han adaptado los trazados de las distintas alternativas al terreno de modo que la pendiente máxima no exceda los límites permitidos en dicha ley . Se exponen las características de las alternativas, en lo referente a las pendientes, a continuación:

PENDIENTES	Pendiente máxima (%)	Pendiente media	Longitud del tramo con pendiente máxima(m)
Alternativa 1	7.18	3.67%	43%
Alternativa 2	6	4.53%	48%
Alternativa 3	6	4.12%	60%

6.2 Pavimentos

6.2.1 Pavimentación de la senda peatonal

Como se ha mencionado con anterioridad, los criterios que se han tenido en cuenta a la hora de elegir el pavimentado que conformará la senda son los siguientes:

- Integración en el medio
- Pavimentos ecológicos
- Duración y mantenimiento

Para la elección del firme de las sendas existen varias opciones:

Pavimento de madera:

La madera no es un material empleado habitualmente como pavimento debido a su delicada estructura superficial, baja resistencia a choque y a la abrasión, por su fragilidad ante ataques químicos y por su porosidad. Actualmente existen tratamientos para hacerla más resistente ante los



ataques químicos y la humedad. Si son utilizadas para peatones no se ve afectada, por lo que se podría utilizar en algunos tramos de este tipo de sendas.

Entre las principales ventajas destaca la facilidad de adaptación al paisaje, variedad de colores y texturas y posibilidad de empleo de materiales locales. Entre los inconvenientes están el elevado coste de materia prima de calidad, baja durabilidad y gran mantenimiento.

Sendas de madera	Precio
Barandillas de pino (1 metro de altura)	54,40 €/m
Senda peatonal de pino marítimo tratada con autoclave	79.60 €/m
Precio metro lineal	134€/m

Pavimento terrizo continuo (Aripaq):

Es una solución muy empleada para caminos en parques y zonas ajardinadas. Esta opción se integra mejor en el entorno natural del parque litoral, dotándolo de mayor naturalidad. Indicado tanto para tránsito peatonal como rodado, sin más que aumentar el espesor. Es impermeable y evita la formación de charcos. No se forma polvo y tampoco barro e impide el crecimiento de hierbas. Es de fácil y rápida aplicación y no necesita mantenimiento, al mismo tiempo que se trata de una solución más económica, costando su ejecución en torno a 4 €/m³.

Pavimento de mezcla bituminosa:

Se trata de un pavimento continuo formado por una o dos capas de mezcla bituminosa, extendidas sobre base rígida o flexible. Los esfuerzos son transmitidos por el ligante y el esqueleto mineral, conformando un conjunto suficientemente resistente y adaptable a la base. La mezcla proporciona una alta impermeabilización que obliga al empleo de pendientes mínimas de drenaje. Este pavimento es duro y caluroso para el peatón, y puede dar un carácter excesivamente urbano.

Pavimento de hormigón:

Se trata de un pavimento continuo y rígido de gran resistencia estructural, que no necesita capa de base. Está formado por una capa de hormigón sobre la explanada. Sus principales ventajas son la facilidad de ejecución y el escaso coste de conservación. Entre los inconvenientes destaca la dureza y uniformidad, más adecuado para ambientes urbanos. El hormigón y el material bituminoso como materiales para el paseo van en contra del condicionante de integrar el mismo en el entorno, por tratarse de firmes duros y monótonos en su concepción, a pesar de su menor coste frente a otras soluciones.

Se decide pues emplear el pavimento terrizo para las sendas peatonales y se optará por estructuras pilotadas de madera para salvar los desniveles, consiguiendo así una mejor integración en el medio.

A continuación se presenta una tabla resumen de las secciones tipo que conforman cada alternativa.



CARACTERÍSTICAS TRAZADO EN PLANTA	Longitud recorrido(m)	Longitud sección de madera	Longitud sección pavimento terrizo
Alternativa 1	1.907,57	556,9	29%
Alternativa 2	1.408,48	844,52	60%
Alternativa 3	1.137,03	568,14	33%

6.2.2 Pavimentación de la vía para tráfico rodado

Las vías por las que discurrirán automóviles, autobuses y motocicletas serán un elemento básico de la ordenación, no considerándose como un elemento a parte del paseo peatonal, sino como una parte que lo complementa.

En esta ocasión se ha optado por la utilización de una mezcla bituminosa en caliente sobre zahorra artificial.

Para su cálculo se ha empleado la Instrucción 6.1-I.C y 6.2 I.C “Secciones de firme” y la solución adoptada ha es la formada por una mezcla bituminosa del tipo D-20 de 5 cm de espesor sobre una capa de zahorra artificial de 30 cm de espesor asentada asimismo sobre una capa de zahorra natural de 20 cm de espesor.

Este pavimento proporcionaría una calidad de rodadura óptima, suave y silenciosa.

6.2.3 Pavimentación del parque infantil

Se propone como solución un pavimento continuo de caucho reciclado, se forma con gránulos de caucho, con espesores diferentes para obtener las propiedades específicas a cada tipo de pavimento, mezclados con un ligante de poliuretano monocomponente.

Formando parte de su estructura monolítica, se le da un acabado con gránulos de EPDM y espesor variable, condicionado a las características de diseño de los diferentes tipos de pavimento.

Justificación de la elección:

Longevidad	Estético	Higiene	Seguridad
Reparable Inalterable	Original Decorativo	Imputrescible Fácil conservación	Flexible Amortiguable
Resistencia a la intemperie Monolítico	Personalizado Amplia gama de colores	Fácil limpieza Sin juntas	Antideslizante Espesor variable según la altura de caída de los juegos

Todos los componentes cumplen con las normas UNE-EN 1177 para su utilización en parques públicos, siendo materiales no contaminantes y las normas de la Comunidad Europea de productos ecológicos añadiendo a su estructura un antibacterias.

Para una altura de caída de 1.5m (HIC) necesitamos un espesor de 50mm el precio de este material son 89.48€/m².





Figura 4. Pavimento continuo de caucho reciclado

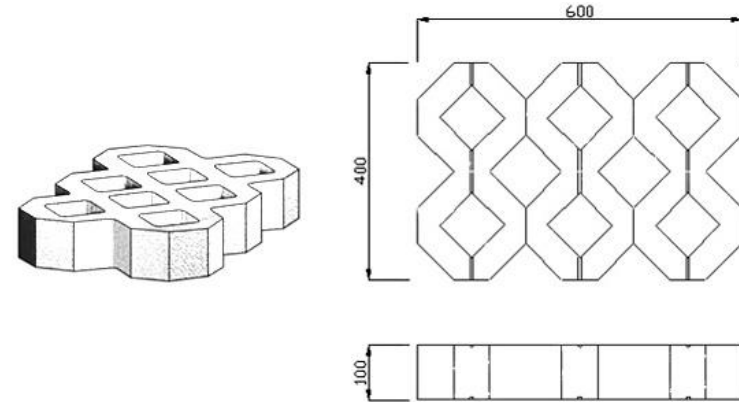


Figura 5. Pavimento celosía césped

6.2.4 Zona de merendero y mirador

Se dispone una capa de tierra vegetal de 30 cm sobre la que se siembra césped de mezcla de semillas de 25- 30gr/m², con aspecto silvestre y resistente al pisoteo. La siembra se estima un valor de 0.36€/m².

6.2.5 Aparcamiento

Se dispondrá pavimento celosía césped , es una pieza prefabricada de hormigón en masa, gris y en acabado monocapa, destinada a la realización de pavimentaciones de uso peatonal o en áreas sometidas a tráfico de vehículos ligeros donde se precise el crecimiento de vegetación dando lugar a un pavimento de menor impacto visual y, por tanto, más ecológico.

Producto	Medidas modulares	Peso kg Unidad	Peso kg Palet	Unid. m ²	Unid. palet	Gris €	€/m ²
CESPED 60	10X60X40	30	1.200	4.16	40	2.09	8,7

Esta solución se caracteriza además por su elevada durabilidad y resistencia, por la posibilidad de retirarse ante la necesidad de un nuevo uso en la zona.



Figura 6. Ejemplo acabado pavimento celosía césped



6.3 Sección transversal

Independientemente de la solución adoptada en planta, hay que plantearse cómo se va a abordar el drenaje del paseo. Se ha optado por dotar a la plataforma del paseo peatonal de una pendiente transversal del 2%, de forma que la recogida de aguas pluviales del paseo se hará por medio de caces conectados a un colector de PVC.

Esta es una solución adoptada comúnmente, ya que se garantiza una recogida homogénea de las pluviales y se evita que el agua corra libremente por la sección del paseo. Las obras de drenaje transversal se procurarán situar de forma que desagüen bien hacia cauces existentes, bien hacia zonas rocosas, donde la incidencia del vertido pasará más desapercibida. En este sentido, la zona objeto de nuestra actuación no plantea problemas, debido a lo escarpado de la costa, con gran cantidad de recovecos a lo largo de los acantilados rocosos.

6.4 Impacto ambiental

Debido al tipo de actuación y a la ubicación de la misma, resulta imprescindible evaluar el impacto que tendrá la obra sobre el medio, pues la finalidad última de este proyecto es la preservación del medio natural.

Para cuantificar este parámetro de forma objetiva, nos basamos en los movimientos de tierras que requiere cada una de las alternativas propuestas. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla.

IMPACTO AMBIENTAL	Volumen de desmante(m ³)	Volumen de terraplén(m ³)	Movimiento de tierras (m ³)
Alternativa 1	8.210,11	1.799,53	10.009,64
Alternativa 2	4.238,06	4.741,07	8.979,13
Alternativa 3	36.474,04	1.935,07	38.409,11

6.5 Elementos singulares

6.5.1 Aparcamiento

Se ha llevado a cabo un estudio de mercado de la playa y una estimación de la afluencia de visitantes al Castro de Baroña con el fin de conocer la necesidad de plazas de aparcamiento para satisfacer la demanda futura .

Estudio de la capacidad de la playa:

Para la estimación de la capacidad actual de la playa debe calcularse la superficie seca disponible en pleamar. A partir de esta superficie, y suponiendo una densidad de personas, se estimará su capacidad.

El cálculo de la capacidad se hará, por tanto, en la situación más desfavorable, esto es, la pleamar. No se considerará sin embargo la pleamar máxima viva equinoccial, por dos motivos:



– La PMVE es una situación extrema que sólo se da una vez al año. Además, la PMVE se produce en los equinoccios (otoño y primavera), y no coincide con el período de mayor afluencia a la playa, que es el verano.

– En PMVE se reduce la capacidad de la playa considerablemente y este fenómeno no representa la realidad.

Así pues, el valor de referencia para calcular la capacidad será la pleamar máxima viva media. Se considerará como superficie útil tan sólo la zona seca en pleamar, que es la zona empleada por la mayoría de los usuarios de una playa.

Para el cálculo de la superficie se han tomado perfiles cada 50 m y calculado en cada uno de ellos la distancia horizontal desde el límite de la berma hasta la pleamar máxima viva media, como la longitud de la playa son aproximadamente 330m, obtenemos siete perfiles:

Perfil	Distancia horizontal hasta PMV media (m)
1	9.82
2	22.72
3	15.30
4	27.87
5	7.16
6	9.9
7	10.43

De aquí se deduce que la superficie seca de la playa en pleamar máxima viva media (PMVM) es de 4.800 m²

Para la estimación de la capacidad a partir de la superficie seca, calculada con anterioridad, debe suponerse una densidad de personas. Son valores usuales de 7 a 9 m² por persona. No obstante, teniendo en cuenta la situación de la playa, no muy próxima a grandes núcleos de población, podemos suponer que los usuarios que se desplazarán a la playa en automóvil, exigirán una mayor calidad. Por ello, supondremos una superficie mínima de 15 m² por persona. Con estos valores de la superficie y la densidad, la capacidad de la playa resulta ser de unos 320 usuarios aproximadamente.

Consideraciones adicionales

La capacidad de una playa no está solamente condicionada por su superficie, sino también por otros aspectos, como los servicios existentes, la limpieza, etc. La situación actual de la playa, caracterizada por la carencia de servicios y la dificultad a la hora de acceder, no hace previsible que el número de usuarios pueda alcanzar actualmente la ocupación máxima.

Otro factor a considerar es la disponibilidad de aparcamiento. En la actualidad no existen plazas de aparcamiento delimitadas. La gente que acude al arenal aparca en la explanada sin asfaltar y en las cunetas de la carretera AC-550

Por tanto, puede considerarse el aparcamiento como un factor limitante en la actualidad.



Demanda actual:

La ocupación actual de la playa es muy baja pese a la calidad de la misma; el mal estado de los accesos, la fuerte pendiente del camino y sobre todo la escasez de superficie de estacionamiento ocasionan el rechazo de los bañistas a acudir al arenal. Actualmente, la demanda está constituida fundamentalmente por vecinos y visitantes del ayuntamiento de Porto do Son y otros núcleos próximos.

Durante los fines de semana en época estival, la afluencia es algo mayor, se puede suponer que la demanda actual es de unas 80 personas.

Demanda futura:

Distinguimos dos tipos de usuarios: los que no ocupan plaza de aparcamiento y los que sí.

Usuarios que no ocupan plaza de aparcamiento:

- Vecinos y visitantes del lugar de Baroña y otros pequeños núcleos vecinos como Tarrío, Penas, Orellán, Soanes y Queiruga.
- Usuarios del transporte público (existe una línea de autobús que comunica la zona con Noia, Porto do Son, Portosin y Riveira).
- Usuarios que se desplazan en bicicleta

El total de usuarios de este tipo puede estimarse en unos **90**.

Usuarios que ocupan plaza de aparcamiento:

Se ha estimado la capacidad de la playa en 320 usuarios, de los cuales 90 se desplazarían andando, en bicicleta o autobús y no ocuparían plaza de aparcamiento. Se concluye que los usuarios del arenal que si necesitan plazas donde estacionar sus vehículos son **230**.

Afluencia de visitantes al complejo arqueológico Castro de Baroña

Los registros de la oficina de turismo de Porto do Son cifran la afluencia de visitantes al castro en 9.280 al año. Estas visitas se intensifican en los fines de semana y en especial en los meses de verano. Estimamos

entonces las visitas en 40 personas en los días de mayor afluencia.

Suponiendo en todas estas visitas la gente se desplaza en automóvil y que en cada automóvil viajan de media tres personas, necesitamos **14** plazas de aparcamiento para satisfacer la demanda.

De todo lo anterior se deduce que el nuevo aparcamiento debe ofrecer, suponiendo una ocupación media por vehículo de tres personas, como mínimo **82 plazas**.

Se plantean dos soluciones:

Solución 1: reforma de la superficie de aparcamiento actual y ampliación de la misma

Solución 2: reforma de la actual zona de aparcamiento sin aumentar su superficie y construcción de otra bolsa de aparcamiento a 300m siguiendo la carretera AC-550 en dirección Riveira.

Aparcamiento	Solución adoptada
Alternativa 1	Solución 1
Alternativa 2	Solución 2
Alternativa 3	Solución 1

A continuación, se resumen las características de las dos soluciones planteadas para resolver el problema de la necesidad de plazas de aparcamiento.

- Solución 1:

Se propone la reforma y ampliación del aparcamiento existente. El nuevo aparcamiento constaría con una superficie de **3230 m²**. En cuanto al número de plazas de aparcamiento:



Tipo de plaza	Dimensiones (m)	Número de plazas
Vehículo ligero	5x2.4	87
Motocicleta	2.5x1.5	11
Autobús	9x3	2
Movilidad reducida	5x2.4	3
TOTAL		103
Superficie		3230m²

- Solución 2

Se dispondrán de dos bolsas de aparcamiento, ambas con acceso directo al trazado.

Una primera zona de aparcamiento, con 2195m², que consistiría en llevar a cabo una reforma en la actual zona de aparcamiento y otra situada a 300 por la carretera AC-550 en dirección Riveira con 1830 m².

La superficie total sería 4025 m² y las características se recogen a continuación:

Bolsa 1		
Tipo de plaza	Dimensiones (m)	Número de plazas
Vehículo ligero	5x2.4	60
Motocicleta	2.5x1.5	3
Autobús	9x3	0
Movilidad reducida	5x2.4	2
TOTAL		65

Bolsa 2		
Tipo de plaza	Dimensiones (m)	Número de plazas
Vehículo ligero	5x2.4	69
Motocicleta	2.5x1.5	14
Autobús	9x3	3
Movilidad reducida	5x2.4	3
TOTAL		89

Solución 2		
Tipo de plaza	Dimensiones (m)	Número de plazas
Vehículo ligero	5x2.4	129
Motocicleta	2.5x1.5	17
Autobús	9x3	3
Movilidad reducida	5x2.4	5
TOTAL		154
Superficie		4025m²

En ambas zonas se intentará mantener la misma estética, lo más adaptada posible al entorno, por ello se dispondrá pavimento celosía césped cuyas características se han comentado con anterioridad en el apartado correspondiente.



6.5.2 Zona de mirador

La zona de mirador se ha colocado estratégicamente en una zona alta y despejada, donde se pueden observar el castro y la playa.

En esta zona se dispondrá de paneles informativos tanto de la flora y fauna autóctona como de la geografía de la zona. También encontraremos bancos para que los usuarios puedan descansar y apreciar el entorno natural y paisajístico donde se encuentran.

6.5.3 Parque infantil

Se contempla la construcción de un parque infantil con dos zonas diferenciadas según la edad de los niños, una primera zona para niño de entre 0 y 4 años y otra de 5 a 12 años, con motivo de hacer el juego más seguro.

Se propone como solución pavimento continuo de caucho reciclado como ya se ha explicado en el apartado de pavimentación.

6.5.4 Zona de merendero

Se dispone una capa de tierra vegetal de 30 cm sobre la que se siembra césped de 25-30 gr/m², con aspecto silvestre y resistente al pisoteo. La siembra se compone de una mezcla de semillas. Se dispondrán mesas, fuentes y el consiguiente mobiliario urbano con el fin de crear un espacio cómodo para el uso y disfrute de los usuarios. A continuación, se detallan las características que ofrece cada alternativa en lo referente a los espacios mencionados.

Elementos singulares	Aparcamiento		Merendero		Mirador	Parque
	Superficie (m ²)	Plazas	Superficie (m ²)	Superficie (m ²)	Cota (m)	Superficie (m ²)
Alternativa1	3230	103	2110	1500	31	1200
Alternativa2	4025	154	1250	200	23	500
Alternativa3	3230	103	800	450	18	400

6.6 Expropiaciones

Se ha calculado la superficie que sería necesario expropiar si se llevase a cabo la construcción de cada una de las alternativas. Se trata de un estudio simplificado donde no se ha atendido a los usos del suelo, la alternativa, que resulte seleccionada de este estudio, será objeto de un estudio en profundidad. Se ha estimado, en consecuencia, un precio de 5€/m² ya que el terreno está cualificado como suelo agrario en el catastro.

EXPROPIACIONES	Superficie (m ²)	Coste unitario (€/m ²)	Precio expropiación (€)
Alternativa 1	214130	5	1.070.650
Alternativa 2	160414	5	802.070
Alternativa 3	185366	5	926.830



7 VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Una vez descritas las alternativas planteadas para el trazado del paseo peatonal, se debe elegir aquella que sea mejor valorada en cuanto a los requisitos exigibles a un proyecto de este tipo. Se toman por tanto como base para la elección de la mejor opción, los criterios descritos en el apartado cinco del presente anejo, se obtienen los siguientes resultados:

7.1 Criterio ambiental

7.1.1 Impacto ambiental

IMPACTO AMBIENTAL	Volumen de desmonte(m ³)	Volumen de terraplén(m ³)	Movimiento de tierras (m ³)	Puntuación
Alternativa 1	8.210,11	1.799,53	10.009,64	7.67
Alternativa 2	4.238,06	4.741,07	8.979,13	7.76
Alternativa 3	36.474,04	1.935,07	38.409,11	0.4

7.2 Impacto visual

En un proyecto de estas características es fundamental la integración de la obra en el medio y su estética. Se trata de cuantificar la alteración estética del medio. No se han encontrado parámetros objetivos que cuantifiquen el impacto visual. Se ha optado por elaborar una escala subjetiva:

0	Muy fuerte	2	Fuerte	4	Moderado	6	Reducido	8	Muy reducido	10	Nulo
---	------------	---	--------	---	----------	---	----------	---	--------------	----	------

Se ha otorgado a cada alternativa los siguientes valores:

Alternativa 1:

Esta alternativa se adapta a la orografía de la zona respetando el estado natural del terreno, aunque la elevada pendiente en el tramo de acceso al castro, provoca la necesidad de trazar un recorrido sinuoso a fin de cumplir con los requisitos de accesibilidad. Se considera un impacto visual moderado pues pese a todo es la alternativa en la cual se produce un mayor movimiento de tierras.

4	Moderado
---	----------

Alternativa 2:

Al igual que la alternativa 1, el paseo se adapta a la orografía de la zona, de modo que se respeta en la medida de lo posible, el estado natural del terreno. Aunque, por otra parte, la construcción de un nuevo aparcamiento a mayores de la reforma del que ya existe en la actualidad produce un impacto visual negativo.

Por ello se considera que el impacto visual de la alternativa 2 es moderado

4	Moderado
---	----------

Alternativa 3:

El paseo ha sido proyectado ciñéndose a la línea de DPMT, que discurre en su mayor parte sobre rocas. La ejecución de esta alternativa ocasionaría, por tanto, un gran cambio sobre el medio. La necesidad de adaptar el trazado a la elevada pendiente de la zona se traduce en varios tramos tortuosos con numerosas curvas y aristas que producen un impacto visual negativo.



Por todo ello, se considera que el impacto visual de la alternativa 3 es fuerte.

2	Fuerte
---	--------

Impacto visual	Escala subjetiva	Puntuación
Alternativa 1	Moderado	4
Alternativa 2	Moderado	4
Alternativa 3	Fuerte	2

7.3 Criterio social-funcional

Dentro de este criterio analizaremos varios aspectos: pendiente del paseo peatonal, accesibilidad, el número de plazas de aparcamiento, la longitud del paseo peatonal y la superficie de las áreas de esparcimiento. Obtendremos una puntuación final a partir de la ponderación de los parámetros mencionados de la forma que se indica a continuación:

Social-funcional	Ponderación (%)
Pendiente	5
Accesibilidad	40
Plazas de aparcamiento	10
Longitud paseo	40
Áreas de esparcimiento	5

7.3.1 Pendiente del paseo peatonal

Para la valoración de este apartado hemos realizado una media entre la puntuación obtenida por cada alternativa en función de la pendiente media y de la longitud del tramo con pendiente máxima.

Se ha asignado un 10 a la mínima pendiente y un 0 a una pendiente de un 6%, que limitaría la accesibilidad al recorrido de personas con movilidad reducida. Por su parte para obtener la puntuación de la longitud de tramo con pendiente máxima, se ha asignado un 10 al 0% y un 0 al 100%.

PENDIENTES	Pendiente media	Puntuación Pendiente media	Proporción del recorrido con pendiente máxima (6%)	Puntuación Longitud tramo con pendiente máxima	Puntuación
Alternativa 1	3.67%	6.34	43%	5.7	6.02
Alternativa 2	4.53%	7.82	48%	5.2	6.51
Alternativa 3	4.12%	10	60%	4	7

7.3.2 Accesibilidad

Se valora positivamente el número máximo de accesos. Se ha puntuado la accesibilidad al recorrido, al Castro y a la playa y se ha elaborado una puntuación final que engloba los tres aspectos.

ACCESIBILIDAD	Número de accesos			Puntuación			Puntuación
	Castro	Playa	Recorrido	Castro	Playa	Recorrido	
Alternativa 1	1	3	2	10	10	10	10
Alternativa 2	1	2	1	10	6.66	5	7.22
Alternativa 3	1	2	2	10	6.66	10	8.89





7.3.3 Oferta de plazas de aparcamiento

Plazas de aparcamiento	Bus	Moto	Vehículo ligero + movilidad reducida	Puntuación			Puntuación
				Bus	Moto	Vehículo ligero	
Alternativa 1	2	11	90	6.66	6.47	6.72	6.62
Alternativa 2	3	17	134	10	10	10	10
Alternativa 3	2	11	90	6.66	6.47	6.72	6.62

7.3.4 Longitud del paseo peatonal

En un proyecto de estas características, destinado al uso y disfrute de los usuarios de la zona se considera la longitud del recorrido un aspecto a tener en cuenta favorablemente.

LONGITUD	Longitud recorrido (m)	Puntuación
Alternativa 1	1907,57	10
Alternativa 2	1404,48	7.36
Alternativa 3	1705,17	8.93

7.3.5 Áreas de esparcimiento

La calidad de las áreas de esparcimiento cobra gran importancia en proyectos destinados al acondicionamiento de zonas de ocio. Puntuaremos positivamente las alternativas que ofrezcan mayores prestaciones.

Áreas de esparcimiento	Merendero		Mirador		Parque		Puntuación
	Área m ²	Puntuación	Área m ²	Puntuación	Área m ²	Puntuación	
Alternativa1	2110	10	1500	10	1200	10	10
Alternativa2	1250	5.92	200	1.33	500	4.16	3.8
Alternativa3	800	3.79	450	2.67	400	3.33	3.26

Finalmente, obtenemos:

CRITERIO FUNCIONAL/SOCIAL	Puntuación
Alternativa1	9,5
Alternativa 2	7.3
Alternativa 3	8.3



7.4 Criterio económico

Se estimará un presupuesto de ejecución del paseo de cada una de las alternativas, valorándose positivamente aquella que conlleve un gasto económico menor.

El cálculo del presupuesto del paseo, se ha realizado en función de los materiales que conforman la sección tipo de cada una de las alternativas, sin valorar el coste de otros elementos de la actuación. El presupuesto se ha calculado de forma muy aproximada, sin considerar bordillos, farolas, bancos, etc.

Se ha calculado también de un modo aproximado el coste de los movimientos de tierras de cada una de las alternativas y de las expropiaciones que tendríamos que realizar

7.4.1 Senda peatonal, análisis según sección tipo:

Metro lineal de senda de madera: 134€

Pavimento terrizo (Aripaq): 4€/m³

Dimensiones de la senda de pavimento terrizo: 2,5mx0,06m=0,15m²

Senda peatonal Sección tipo	Longitud sección de madera	Longitud sección pavimento terrizo	Coste sección de madera	Coste sección de pavimento terrizo	Coste total
Alternativa 1	556.9	1.350,67	74.624,6	810,40	75.435,00€
Alternativa 2	844.52	563.96	113.165,68	338.38	113.504,06€
Alternativa 3	568.14	1705.17	76.130,76	1.023,10	77.153,86€

7.4.2 Valoración de los elementos singulares según sección tipo

Pavimento de caucho continuo para el parque: 89.48€/m²

Césped para la zona del mirador y del merendero: 0.36€/m²

Celosía pavicésped para pavimentar el aparcamiento: 8.7€/m²

Elementos singulares Sección tipo	Aparcamiento		Merendero		Mirador		Parque	
	Área (m²)	Coste (€)	Área (m²)	Coste (€)	Área (m²)	Coste (€)	Área (m²)	Coste (€)
Alternativa 1	3230	28.101	2110	759,6	1500	540	1200	107.376
Alternativa 2	4025	35.018	1250	450	200	72	500	44.740
Alternativa 3	3230	28.101	800	288	450	162	400	35.792

7.4.3 Valoración económica de las expropiaciones

Se ha realizado un estudio de las expropiaciones necesarias para la ejecución de cada alternativa.

EXPROPIACIONES	Superficie (m ²)	Coste (€/m ²)	Precio expropiación (€)
Alternativa 1	214.130	5	1.070.650
Alternativa 2	160.414	5	802.070
Alternativa 3	185.366	5	926.830



7.4.4 Valoración económica del movimiento de tierras

Precio por metro cúbico de desmonte: 3€

Precio por metro cúbico de terraplén: 1.3€

MOVIMIENTO DE TIERRAS	Volumen Desmonte (m ³)	Coste desmonte (€)	Volumen Terraplén (m ³)	Coste terraplén (€)	Precio total movimiento de tierras (€)
Alternativa 1	8.210,11	24.630,33	1.799,53	2.339.389	26.969,72
Alternativa 2	4.238,06	12.714,18	4.741,07	6.163,40	18.877,58
Alternativa 3	36.474,04	109.422,12	1.935,07	2.515,60	111.937,72

A continuación, se presenta el precio total de cada alternativa y la puntuación final.

Presupuesto simplificado	Coste económico (€)	Puntuación
Alternativa 1	1.173.054,72	7
Alternativa 2	1.014.731,64	9.8
Alternativa 3	1.080.264,58	9.2

7.5 Valoración de la alternativa 0

A continuación, se presenta un breve resumen de lo que supondría no llevar a cabo ninguna actuación.

En cuanto al criterio ambiental, esta alternativa no entraña ningún riesgo para el medio ambiente, pues no sería llevada a cabo ninguna obra. No se producen movimientos de tierra, riesgo de vertidos ni molestias para los vecinos y grupos faunísticos que habitan en el lugar de actuación. La puntuación de este criterio sería positiva. Sin embargo, la situación en que se encuentra la zona sí que supondría una mala puntuación en la escala subjetiva que hemos creado para la valoración del impacto visual. Además, en cuanto al criterio social-funcional, la alternativa 0 sería la más penalizada pues tanto las plazas de aparcamiento como la elevada pendiente o la inexistencia de áreas de recreo contribuirían negativamente.

Por último, el criterio económico. En este apartado no podemos comparar directamente la alternativa cero con el resto de alternativas ya que no llevar a cabo ninguna obra y consecuentemente ninguna expropiación de terreno sería muy favorable a la alternativa que estamos tratando. Tendremos en cuenta, entonces, si el precio que supone la mejora y adecuación del entorno llevada a cabo con la ejecución de cualquiera de las otras tres alternativas supondría un coste irracional para un proyecto de estas características, como no es así; no consideraremos el económico como un criterio de peso para tomar la decisión de no llevar a cabo ninguna obra de mejora de las condiciones del entorno.

Con todo, tratándose éste de un proyecto académico cuyo objetivo es la presentación de una solución para el problema que se plantea en la zona de Castro de Baroña, y teniendo en cuenta la valoración que hemos dado a cada criterio hemos decidido no valorar la alternativa cero como solución en el estudio de alternativas.



Criterios de evaluación	Ponderación	Valoración de la alternativa 0
Ambiental	0,3	Favorable
Impacto visual	0,15	Muy desfavorable
Social y funcional	0,35	Muy desfavorable
Económico	0,20	Desfavorable

8. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS

Para poder integrar y sintetizar toda la información y resultados obtenidos tras el análisis de las variables para cada una de las alternativas, haremos uso de Modelos de Decisión Multicriterio. Concretamente emplearemos los siguientes:

- Método de las MEDIAS PONDERADAS
- Método PRESS
- Método ELECTRE

8.1 Método de las medias ponderadas

8.1.1 Matriz decisional

La formulación del modelo se hace partiendo de las 3 alternativas elaboradas $A=\{a_i, i=1,2,3\}$, que van a ser evaluadas según los cuatro criterios $C=\{c_j, j=1,2,3,4\}$ que se corresponden:

- C1. Criterio ambiental
- C2. Impacto visual
- C3. Criterio social y funcional
- C4) Criterio económico

A continuación, elaboramos la **matriz decisional** formada por v_{ij} elementos

MATRIZ DECISIONAL	C1	C2	C3	C4
Alternativa 1	7.67	4	9.5	7
Alternativa 2	7.76	4	7.3	9.8
Alternativa 3	0.4	2	8.3	9.2





A continuación, se realiza la homogeneización de la matriz para obtener valores entre 0 y 1. Para ello se utiliza la fórmula siguiente:

$$h_{ij} = \frac{v_{ij} - \min_{i=1,n} v_{ij}}{\max_{i=1,n} v_{ij} - \min_{i=1,n} v_{ij}}$$

MATRIZ HOMOGENEIZADA	C1	C2	C3	C4
Alternativa 1	0.98777173913	1	1	0
Alternativa 2	1	1	0	1
Alternativa 3	0	0	0.83333333333	0.785714285714

A partir de la matriz homogeneizada y de los pesos asignados a cada criterio se calcula la matriz de ponderación. Esta matriz se elabora multiplicando cada elemento h_{ij} por el valor de ponderación p_j , consiguiendo así el valor de ponderación vp_{ij} . Sumando todos los valores de ponderación de cada alternativa se alcanza la puntuación final de cada alternativa y, por lo tanto, la mejor opción de todas las posibles.

Asignación de pesos:

CRITERIO	DESIGNACIÓN	PONDERACIÓN
Criterio ambiental	C1	30%
Impacto visual	C2	15%
Criterio social-funcional	C3	35%
Criterio económico	C4	20%

MATRIZ DE PONDERACIÓN	C1	C2	C3	C4
Alternativa 1	0.3	0.15	0.35	0
Alternativa 2	0.3	0.15	0	0.2
Alternativa 3	0	0	0.3	0.16

Así, la valoración total de cada alternativa supone obtener el valor dado por la siguiente expresión:

$$Va_i = \sum_{j=1}^m vp_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

	Puntuación final
Alternativa 1	0.8
Alternativa 2	0.65
Alternativa 3	0.46



8.2 Método Press

Este método trata de determinar la alternativa más favorable desde el punto de vista del análisis comparado con el resto de alternativas, estableciendo relaciones entre ellas para todos los criterios considerados. De este modo, el método busca la elección de aquella alternativa que es mejor que las demás en el mayor número posible de criterios y por tanto, tiene menores debilidades frente a las restantes.

El procedimiento será el siguiente:

- 1- Establecer los criterios y los pesos específicos: c_j y $p_j, j=1,2,3,4$
- 2- Valorar los criterios para cada una de las alternativas v_{ij} homogeneizarlos y ponderarlos igual que en el método anterior, partiremos entonces de la matriz de ponderación calculada con anterioridad:

MATRIZ DE PONDERACIÓN	C1	C2	C3	C4
Alternativa 1	0.3	0.15	0.35	0
Alternativa 2	0.3	0.15	0	0.2
Alternativa 3	0	0	0.3	0.16

- 3- Determinar la matriz de dominación, cuyos valores vienen dados por la suma de las diferencias de los valores para cada criterio y alternativas. Se obtiene una matriz cuadrada $n \times n$. La matriz responde a la siguiente expresión:

$$d_{ij} = \sum_{k=1}^m (vp_{ik} - vp_{jk}), \forall vp_{ik} > vp_{jk}, \quad i, j = 1, \dots, n$$

MATRIZ DE DOMINANCIAS	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	0	0.35	0.5
Alternativa 2	0.2	0	0.5
Alternativa 3	0.15	0.3	0

A partir de esta matriz, se obtienen los valores D_i como suma de las filas de la matriz de dominación, y d_i como suma de las columnas correspondientes.

El método concluye en la determinación, para todas las alternativas, de la relación entre D_i y d_i , siendo la solución óptima el valor $\max (D_i / d_i), i=1, n$.

	D_i	d_i	D_i / d_i
Alternativa 1	0.85	0.35	2.43
Alternativa 2	0.7	0.65	0.88
Alternativa 3	0.45	1	0.45



8.3 Método Electre

Este método consiste, en términos generales, en comparar las alternativas dos a dos. Entre cada par ordenado de alternativas, una se considera preferentemente superior a la otra cuando se cumple la condición de concordancia, es decir, el peso de los criterios para los que es igual o superior es suficientemente grande, y la condición de discordancia, es decir, no existe ningún criterio para el que sea todavía peor.

El procedimiento es el siguiente:

- 1- Como en los métodos aplicados con anterioridad, partimos de la matriz decisional, construida con las 3 alternativas elaboradas $A=\{1,2,3\}$, que van a ser evaluadas según los 4 criterios $C=\{c_j, j=1,2,3,4\}$. Los valores de esa evaluación son los elementos v_{ij}
- 2- Homogeneizamos la matriz decisional de igual forma que en apartados anteriores
- 3- Ponderamos la matriz y obtenemos la matriz de ponderación (partimos de la matriz de ponderación calculada con anterioridad):

MATRIZ DE PONDERACIÓN	C1	C2	C3	C4
Alternativa 1	0.3	0.15	0.35	0
Alternativa 2	0.3	0.15	0	0.2
Alternativa 3	0	0	0.3	0.16

- 4- Con la matriz decisional y el vector de pesos $P=\{p_j, j=1,2,3,4\}$, se calcula la matriz de índices de concordancia:

El índice de concordancia entre dos alternativas, a_i y a_k , se obtiene como la suma de los pesos de aquellos criterios para los cuales la alternativa a_i es igual o superior a la alternativa a_k . En caso de empate, se asigna la mitad del peso a cada alternativa.

$$ic_{ik} = \sum_{j=1}^m ip_j, \quad ip_j = \begin{cases} p_j, \forall vp_{ij} > vp_{kj} \\ \frac{1}{2}p_j, \forall vp_{ij} = vp_{kj} \\ 0, \forall vp_{ij} < vp_{kj} \end{cases}, \quad i, k = 1, \dots, n$$

MATRIZ DE ÍNDICES DE CONCORDANCIA	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	-	0.58	0.80
Alternativa 2	0.42	-	0.65
Alternativa 3	0.2	0.35	-

5. Calculamos la matriz de índices de discordancia

El índice de discordancia entre dos alternativas, a_i y a_k , se obtiene como el cociente entre la diferencia mayor de los criterios para los que la alternativa a_i está dominada por la a_k , dividiendo dicha cantidad por la mayor diferencia en valor absoluto entre los resultados alcanzados por la alternativa a_i y a_k .

$$id_{ik} = \frac{\max_{j=1,m} (vp_{kj} - vp_{ij})}{\max_{j=1,m} |vp_{kj} - vp_{ij}|}, \quad i, k = 1, \dots, n$$

MATRIZ DE ÍNDICES DE DISCORDANCIA	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1	-	0.5714285714	0.5333333333
Alternativa 2	1	-	1
Alternativa 3	1	1	-

6. Determinamos el umbral mínimo de concordancia c a partir de los valores medios de los elementos de la matriz de índices de concordancia. A partir de esto, se calcula la matriz de dominancia





concordante. Los elementos toman valor 1 cuando un elemento de la matriz de índices de concordancia es mayor que c y 0 si es menor o igual.

MATRIZ DE DOMINANCIA CONCORDANTE $c=0.5$	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1		0	1
Alternativa 2	0		1
Alternativa 3	0	0	

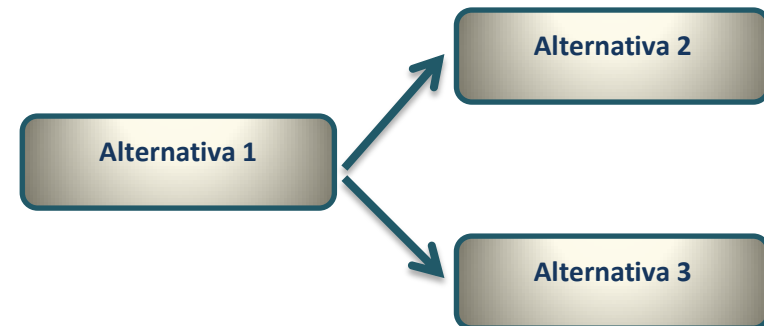
7. Se determina el umbral máximo de discordancia d a partir de los valores medios de los elementos de la matriz de índices de discordancia. Una vez obtenido, los elementos de la matriz de dominancia discordante tomarán valor 1 cuando un elemento de la matriz de índices de discordancia es menor que d y 0 si es mayor o igual.

MATRIZ DE DOMINANCIA DISCORDANTE $d=0.85$	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1		1	1
Alternativa 2	0		0
Alternativa 3	0	0	

8. A partir de estas dos matrices, se obtiene la matriz de dominancia agregada; sus elementos toman valor 1 cuando elementos homólogos de las dos matrices anteriores sean 1, y valor 0 para los demás casos.

MATRIZ DE DOMINANCIA AGREGADA	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Alternativa 1		1	1
Alternativa 2	0		0
Alternativa 3	0	0	

9. Por último, determinamos el grafo ELECTRE





9 CONCLUSIÓN

Del estudio de alternativas se deduce que, en función de la ponderación establecida para los criterios considerados, la alternativa más adecuada es la Alternativa 1, resultando ser la más destacada en todos los métodos de evaluación estudiados. A continuación se desarrollarán los aspectos constructivos de dicha solución.





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



APÉNDICE I





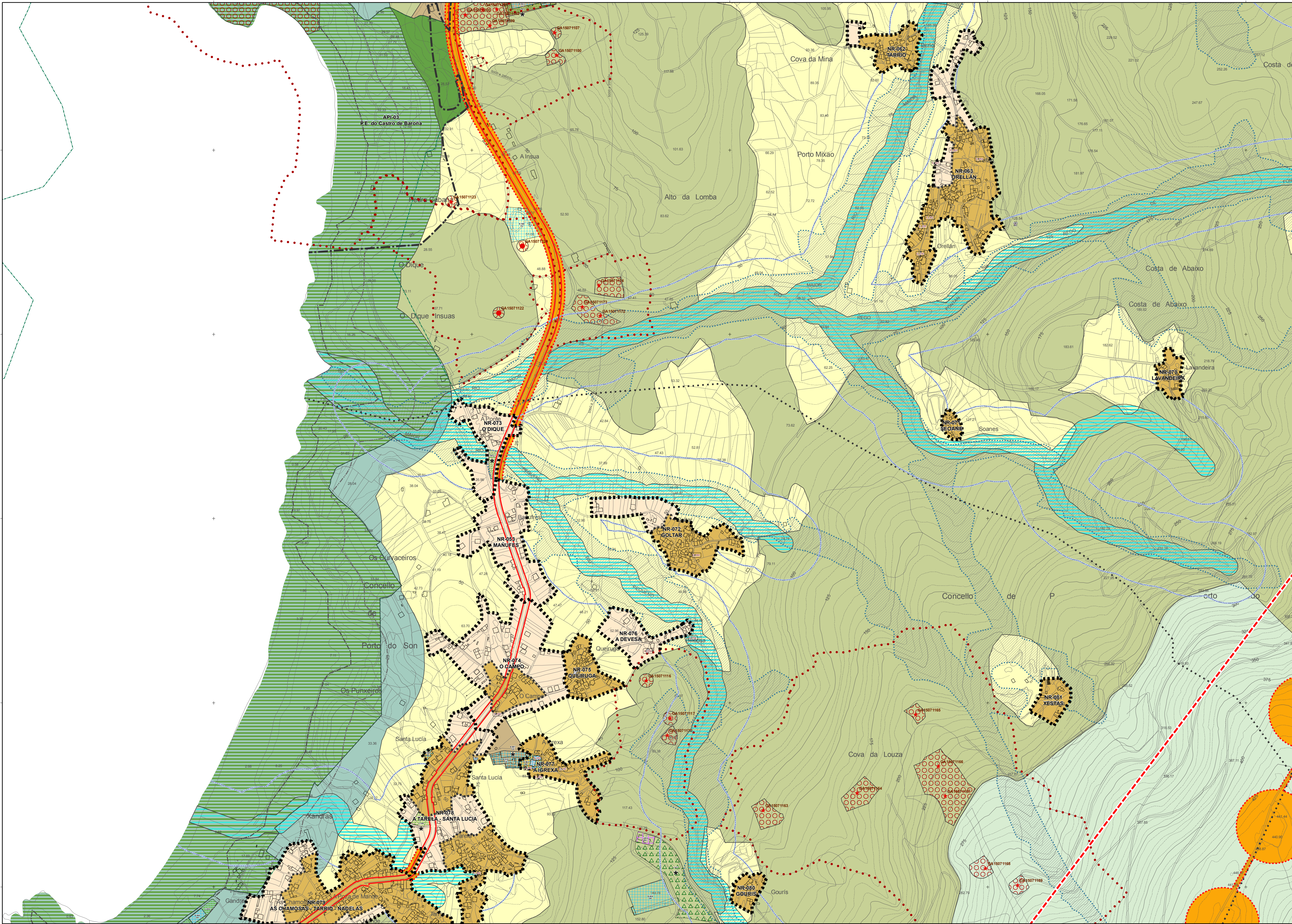
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga
DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS
Anejo 6. Estudio de alternativas

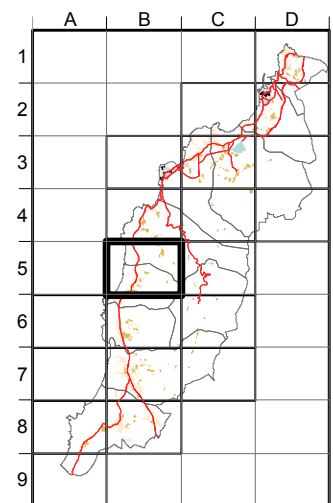


Plano 1. Planeamiento





- SOLO URBANO**
- LÍMITE DE SOLO URBANO
 - LÍMITE DE SOLO URBANO NON CONSOLIDADO
 - LÍMITE DE PLAN ESPECIAL
 - CONSOLIDADO
 - NON CONSOLIDADO
- SOLO DE NÚCLEO RURAL**
- LÍMITE DE SOLO DE NÚCLEO RURAL
 - LÍMITE DE NÚCLEO RURAL TRADICIONAL
 - LÍMITE DE ACTUACIÓN INTEGRAL EN NÚCLEO
 - NÚCLEO RURAL TRADICIONAL
 - NÚCLEO RURAL COMÚN
- SOLO URBANIZABLE**
- LÍMITE DE SOLO URBANIZABLE
 - DELIMITADO
 - NON DELIMITADO
- SOLO RÚSTICO**
- ORDINARIO
 - ESPAZOS NATURAIS
 - AUGAS E CAUCES
 - AGRARIO
 - COSTAS
 - FORESTAL
 - PAISAXÍSTICO
 - INFRAESTRUTURAS
 - PATRIMONIO CULTURAL
 - PROTECCIÓN DE INFRAESTRUTURAS
- CATÁLOGO ARQUEOLOXÍA**
- ASENTAMENTO
 - CASTRO
 - MÁMOA
 - NECRÓPOLE MEDIEVAL
 - PETRÓGLIFO
 - ÁREA DE RESPECTO
- CATÁLOGO ARQUITECTURA**
- ELEMENTOS PROTEXIDOS
- SISTEMAS XERAIS**
- ESPAZOS LIBRES E ZONAS VERDES
 - EQUIPAMENTOS E DOTACIÓNS COMUNITARIAS
 - INFRAESTRUTURAS DE SERVIZOS
 - SISTEMA XERAL PORTUARIO
 - VIARIO TIPO I
 - VIARIO TIPO II
- SISTEMAS LOCAIS**
- ESPAZOS LIBRES E ZONAS VERDES
 - EQUIPAMENTOS E DOTACIÓNS COMUNITARIAS
 - INFRAESTRUTURAS DE SERVIZOS
- CORREDORES**



- LÍMITE DO CONCELLO
- LÍMITE PARROQUIAL
- LÍMITE DA RIBEIRA DO MAR
- LÍMITE DO DOMINIO PÚBLICO PORTUARIO
- LÍMITE DO DOMINIO PÚBLICO MARITIMO TERRESTRE
- LÍMITE DA SERVITUDE DE PROTECCIÓN
- LÍMITE DA REDE NATURA

- SALVAMENTO MARÍTIMO
- POLICÍA DE AGUAS E CANLES
- ÁREAS DE INVESTIGACIÓN DO PROXECTO SECTORIAL EÓLICO
- PLAN SECTORIAL GALEGO DE SOLO RESIDENCIAL

- CLAVES DAS ÁREAS DE DESENVOLVEMENTO**
- ÁREA DE PLANEAMENTO REMITIDO
- APR-**-NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN
 - USO
 - SU*-**-NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN
 - SUND-**-NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN
 - TIPO
 - PE*-**-NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN
 - NR*-**-NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN
- SOLO URBANIZABLE DELIMITADO
- SOLO URBANIZABLE NON DELIMITADO
- PLAN ESPECIAL
- NÚCLEO RURAL

- USOS**
- R - RESIDENCIAL
 - T - TERCIARIO
 - I - INDUSTRIAL
 - D - DOTACIONAL

Consultora Galega, S.L.
SAN MARTÍN, 3-8. PONTEVEDRA

ASINADO:

Juan Carlos Portela Regaladeves
Arquitecto Colex. Nº1422

SERIE: **SERIE O2**

FOLLA: **5-B**

ESCALA: **1:5.000**

0 25 50 100 150 200 m

XANEIRO 2012

PLAN XERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL
CONCELLO DE PORTO DO SON

PLANO DE: **CLASIFICACIÓN XERAL DO SOLO E CATEGORÍAS DE SOLO RÚSTICO**

FASE: **APROBACIÓN INICIAL**





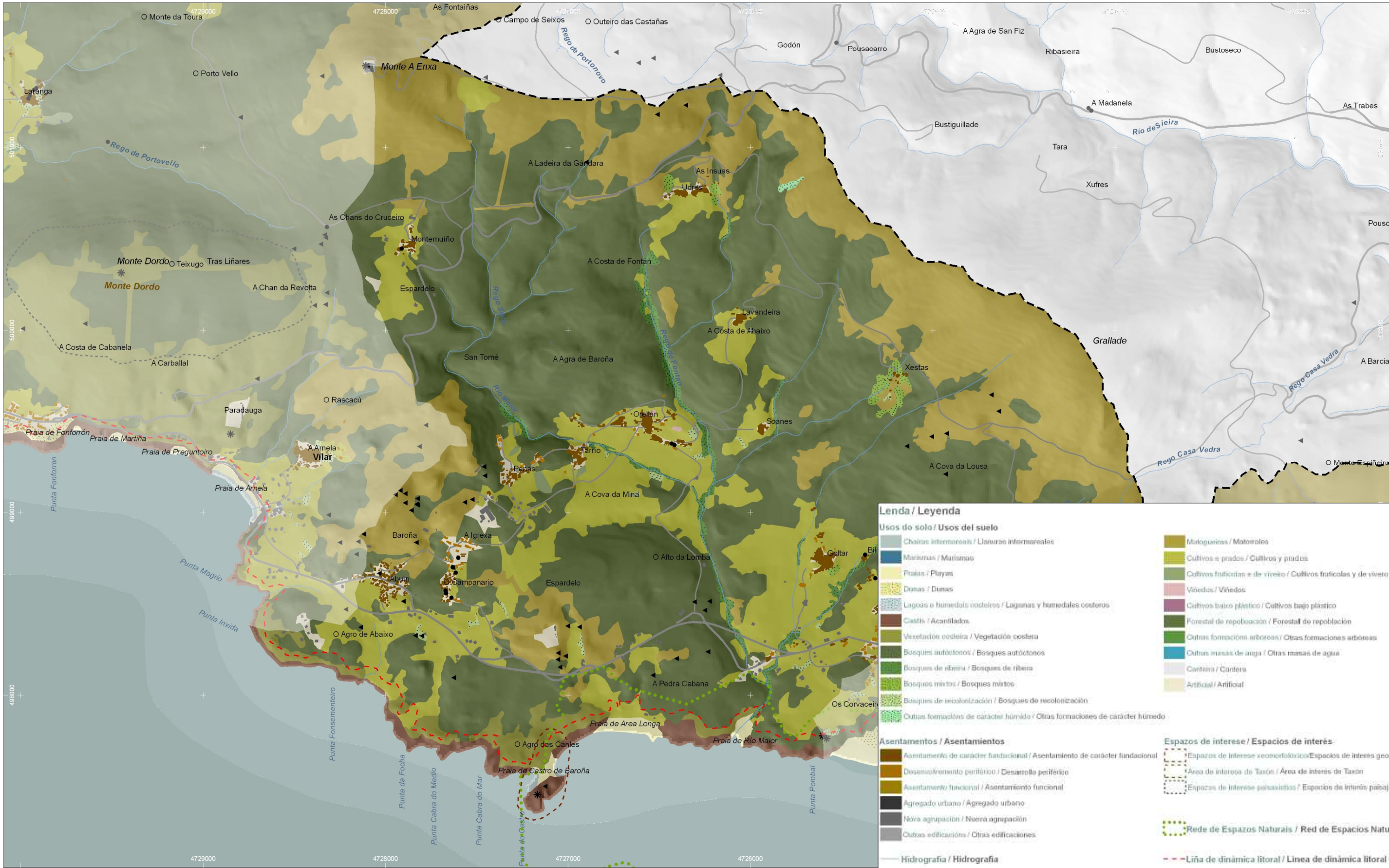
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga
DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS
Anejo 6. Estudio de alternativas



Plano 2. POL





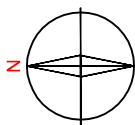
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

Escala:



Título del plano:
P.O.L.

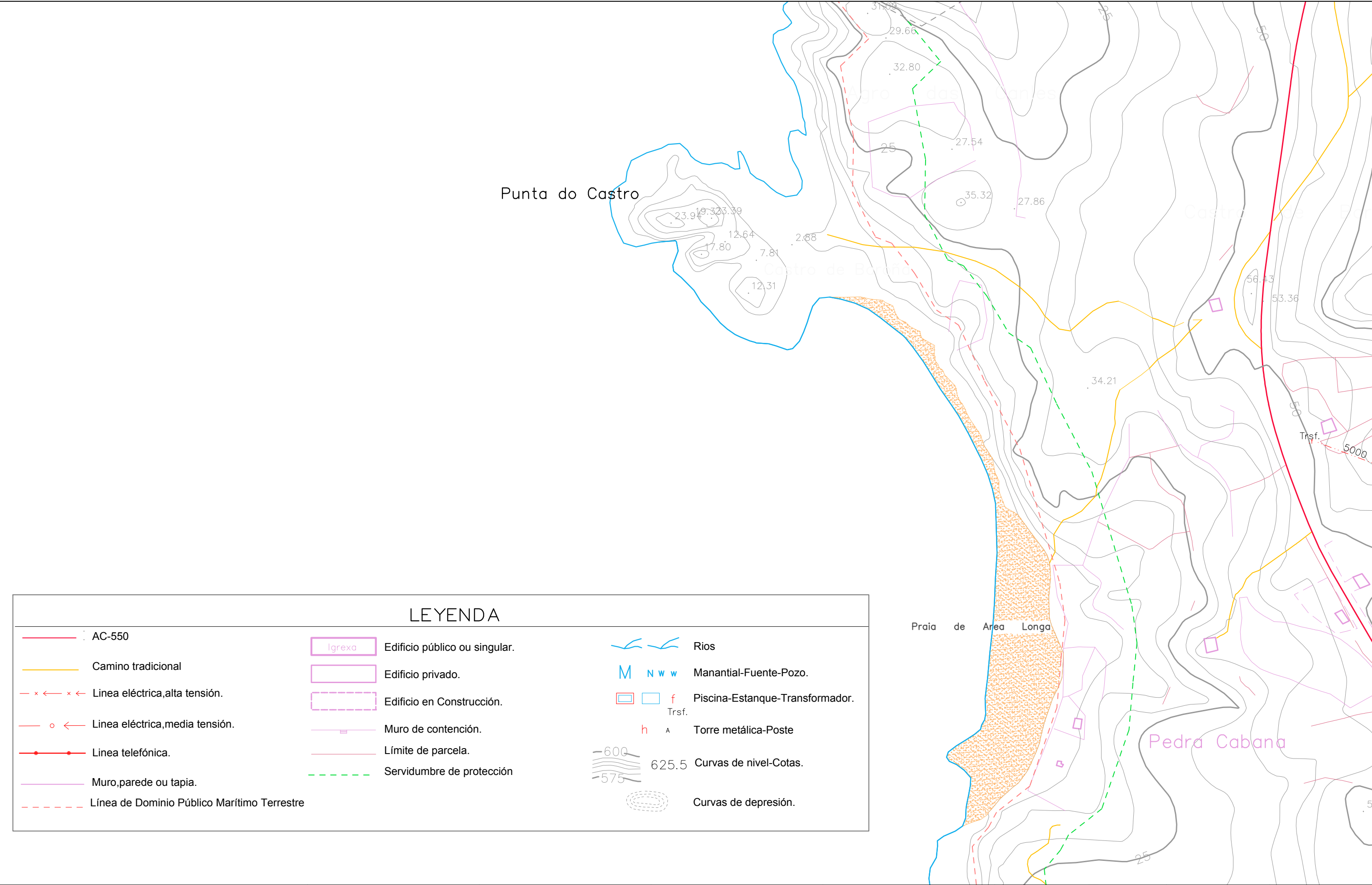
Plano: 2
Hoja: 1 de 1

Firma:



Plano 3. Condicionantes del área de estudio





AC-550

Camino tradicional

Linea eléctrica,alta tensión.

Linea eléctrica,media tensión.

Linea telefónica.

Muro,pared ou tapia.

Linea de Dominio Público Marítimo Terrestre

Igrexa

Edificio público ou singular.

Edificio privado.

Edificio en Construcción.

Muro de contención.

Límite de parcela.

Servidumbre de protección

Rios

Manantial-Fuente-Pozo.

Piscina-Estanque-Transformador.

Torre metálica-Poste

Curvas de nivel-Cotas.

Curvas de depresión.




Plano 4. Planta general alternativas



Punta do Castro

Praia de Arealonga

LEYENDA			
	AC-550		Merendero
	Trazado alternativa 1		Mirador
	Línea de Dominio Público Marítimo Terrestre		Parque infantil



Escuela Técnica Superior de
Ingenieros de
Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:

Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:

Senda de acceso al
Castro de Baroña
y playa de Arealonga

Fecha:

Julio 2016

Escala:

1:3.000



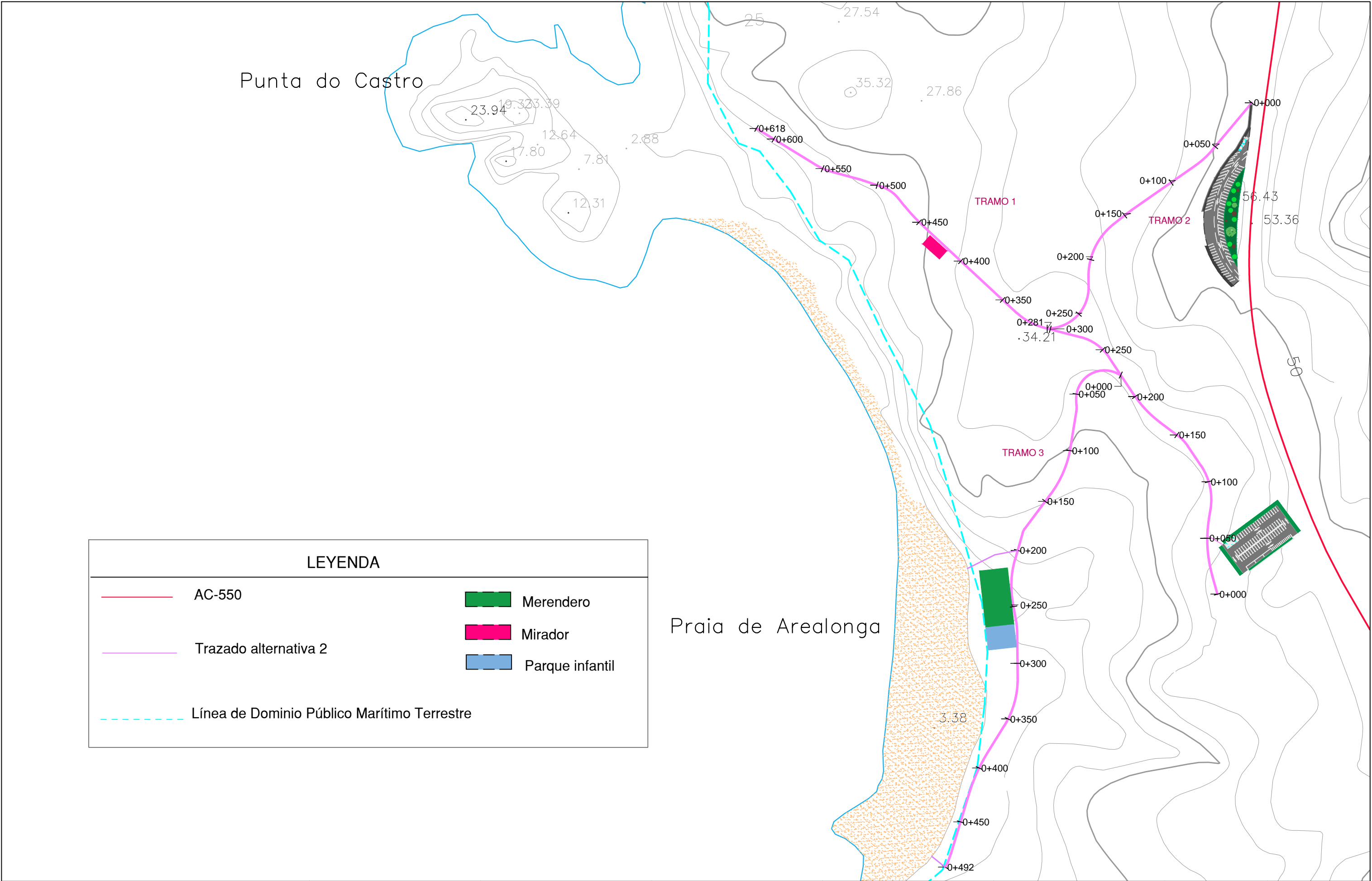
Título del plano:

PLANTA GENERAL ALTERNATIVA 1

Plano: 4.1

Hoja: 1 de 1

Firma:



LEYENDA

AC-550

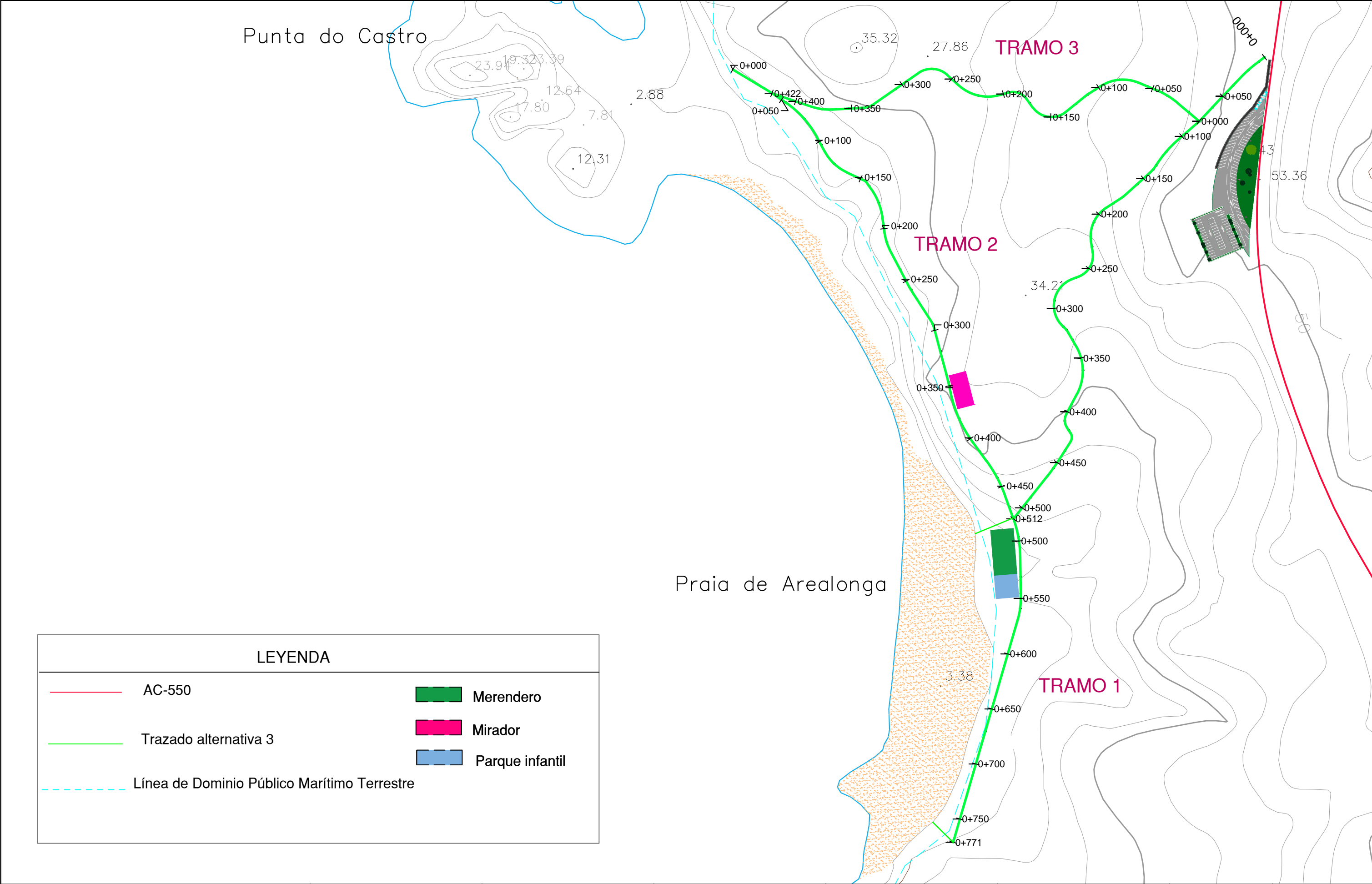
Trazado alternativa 2

Línea de Dominio Público Marítimo Terrestre

Merendero

Mirador

Parque infantil



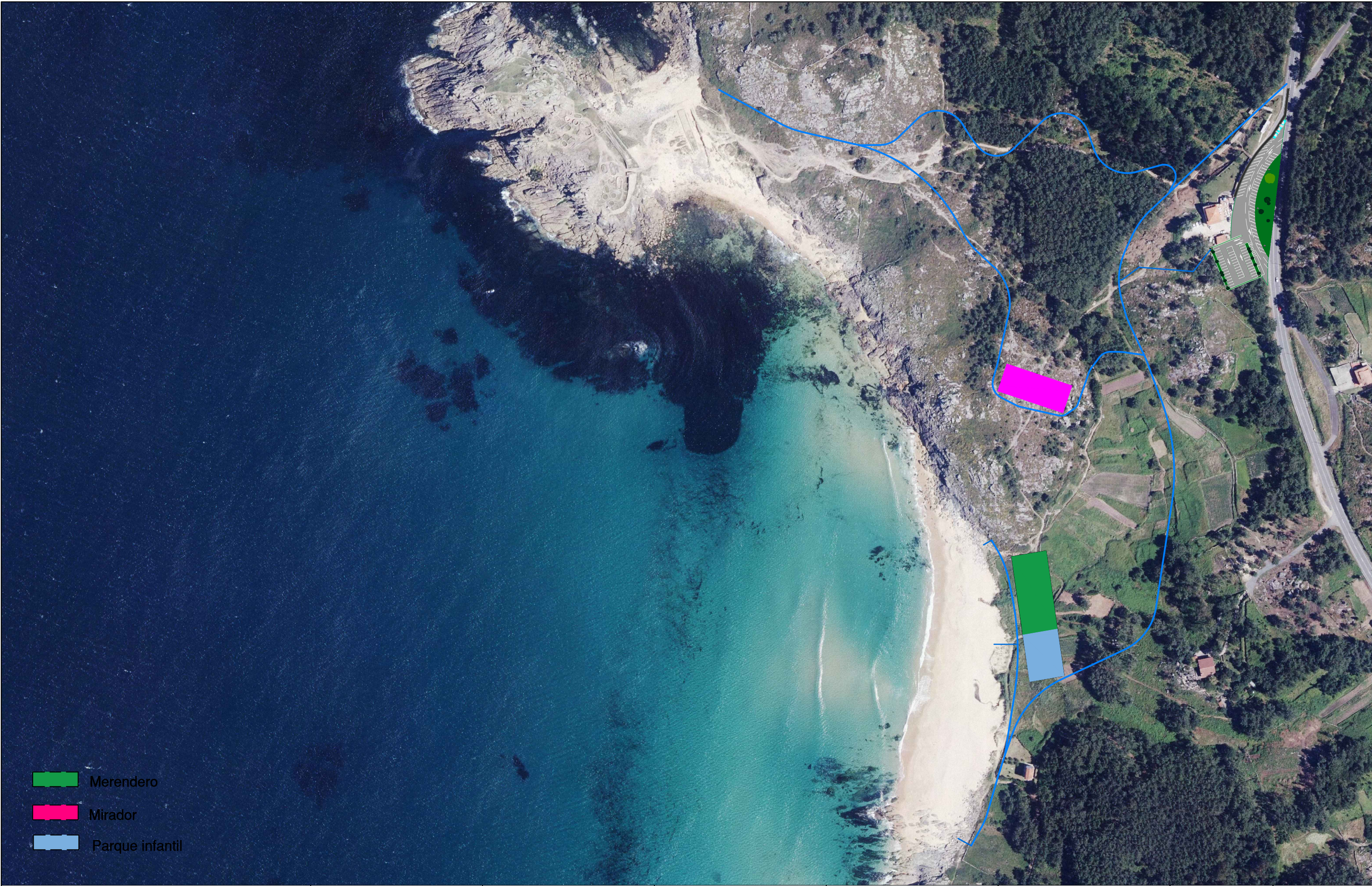


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS




Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga
DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS
Anejo 6. Estudio de alternativas

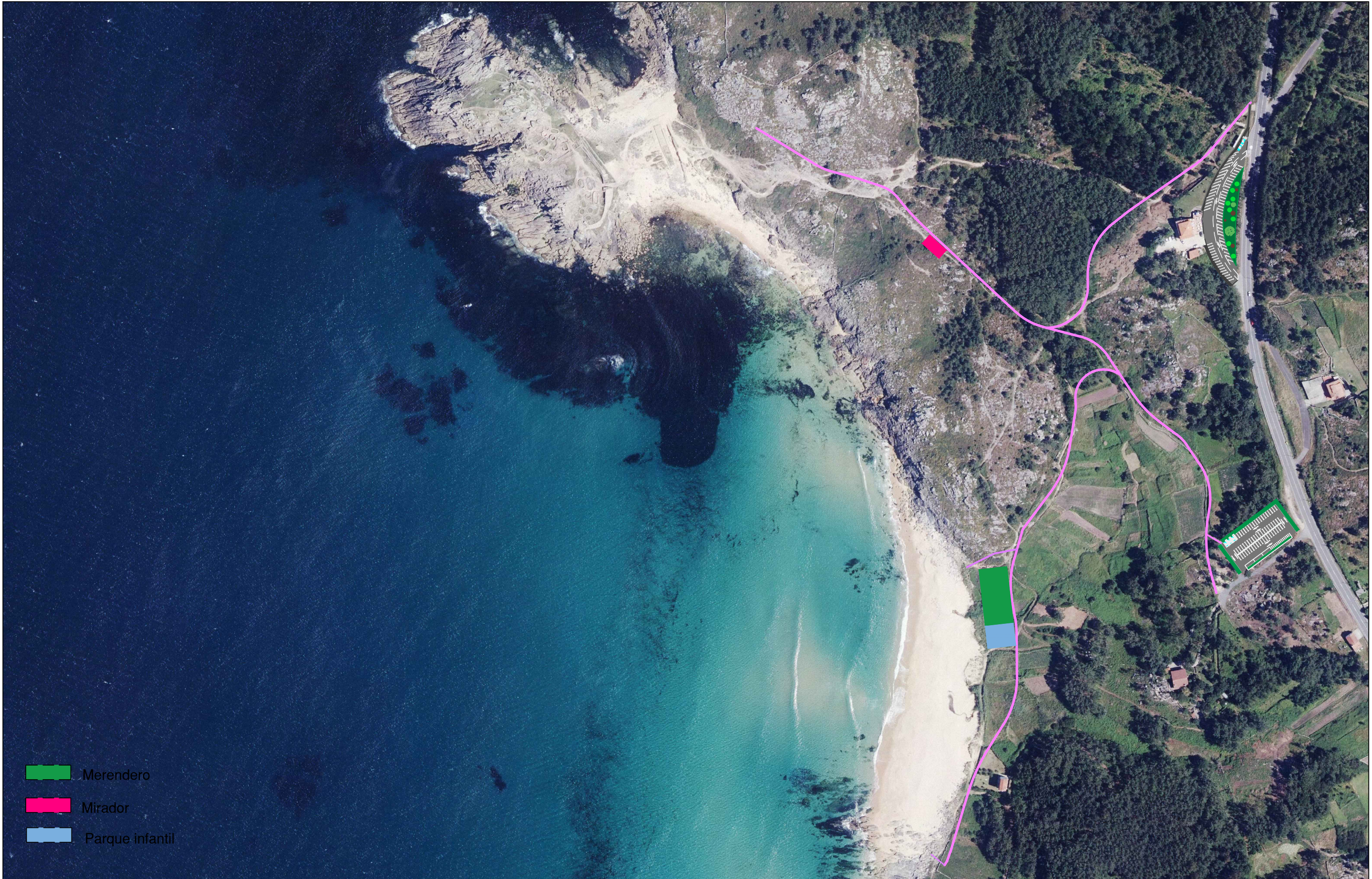


Plano 5. Vista aérea

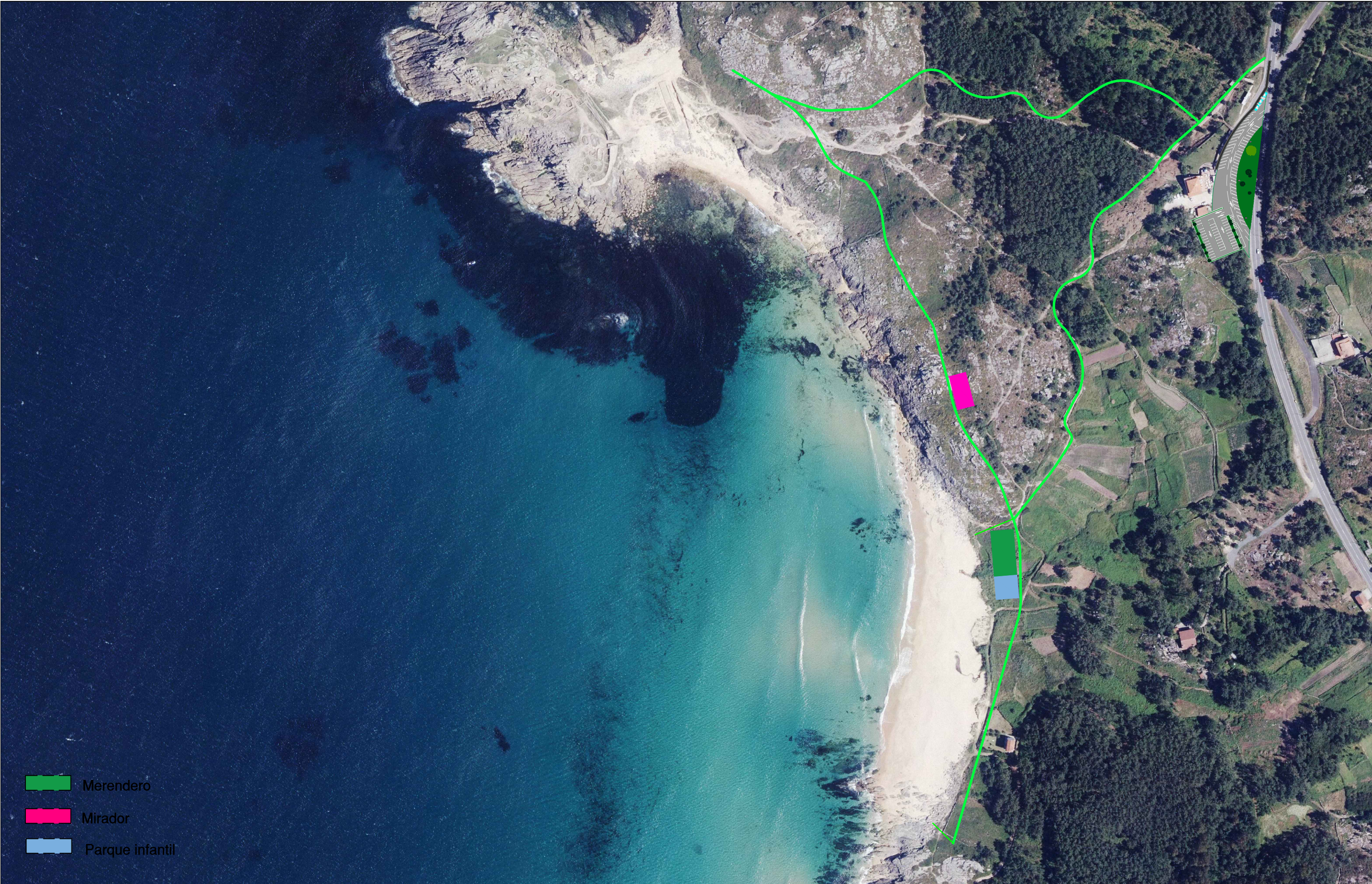


- Merendero
- Mirador
- Parque infantil




	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos	Autor del proyecto: Adriana Lago Alborés	Título del proyecto: Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga	Fecha: Julio 2016	Escala: 1:3.000		Título del plano: VISTA AÉREA ALTERNATIVA 1	Plano: 5.1	
								Hoja: 1 de 1	



	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos	Autor del proyecto: Adriana Lago Alborés	Título del proyecto: Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga	Fecha: Julio 2016	Escala: 1:3.000		Título del plano: VISTA AÉREA ALTERNATIVA 2	Plano: 5.2	Firma:
								Hoja: 1 de 1	



-  Merendero
-  Mirador
-  Parque infantil

	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos	Autor del proyecto: Adriana Lago Alborés	Título del proyecto: Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga	Fecha: Julio 2016	Escala: 1:3.000		Título del plano: VISTA AÉREA ALTERNATIVA 3	Plano: 5.3	Firma: 
								Hoja: 1 de 1	



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

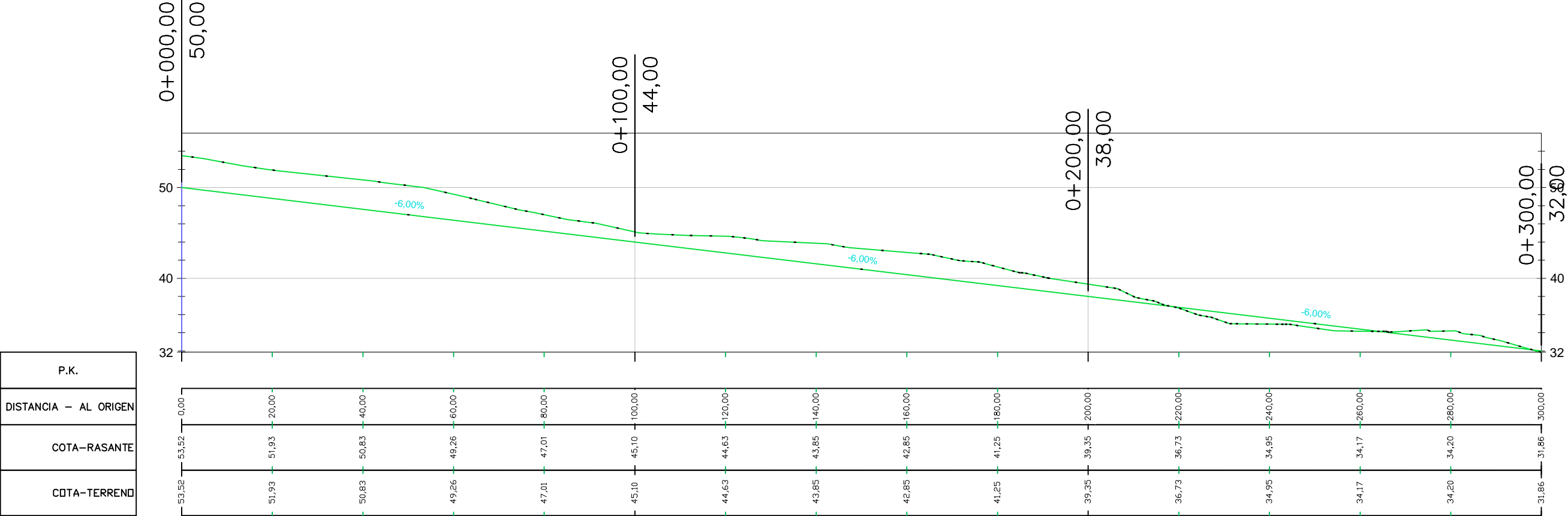
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga
DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS
Anejo 6. Estudio de alternativas



Plano 6. Perfil longitudinal



TRAMO 1



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

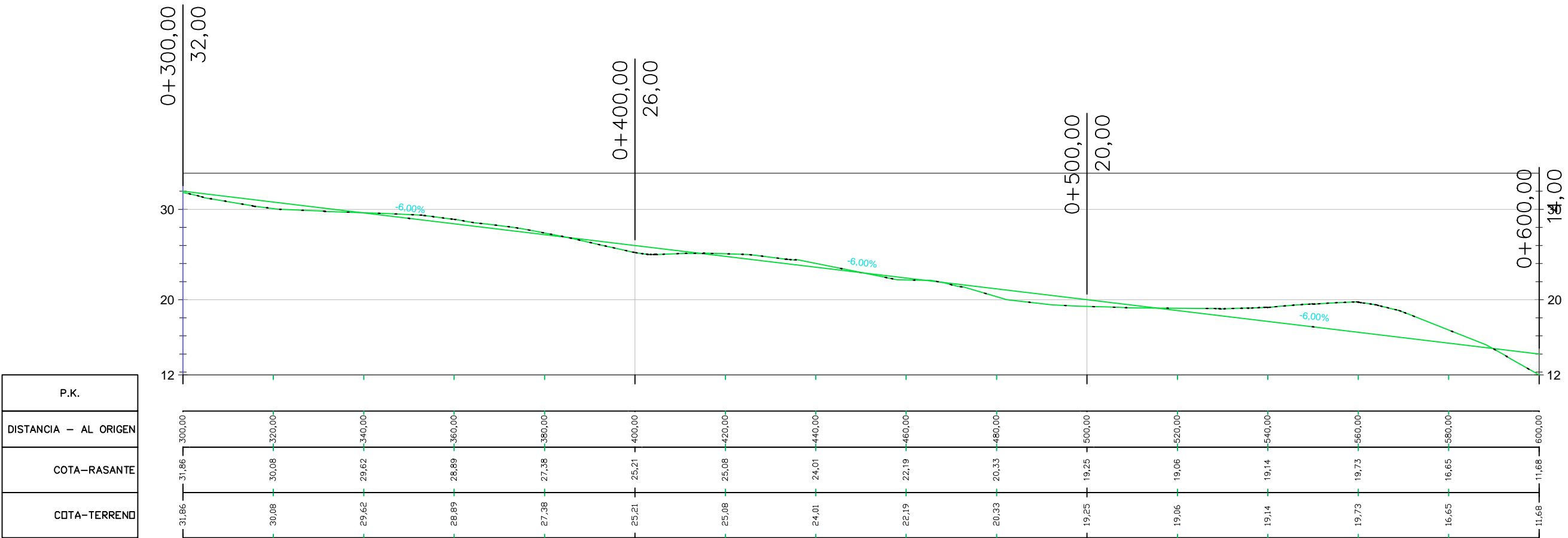
Escala:
Eh 1:1.000
Ev: 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 1

Plano: 6.1
Hoja: 1 de 8

Firma:

TRAMO 1



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

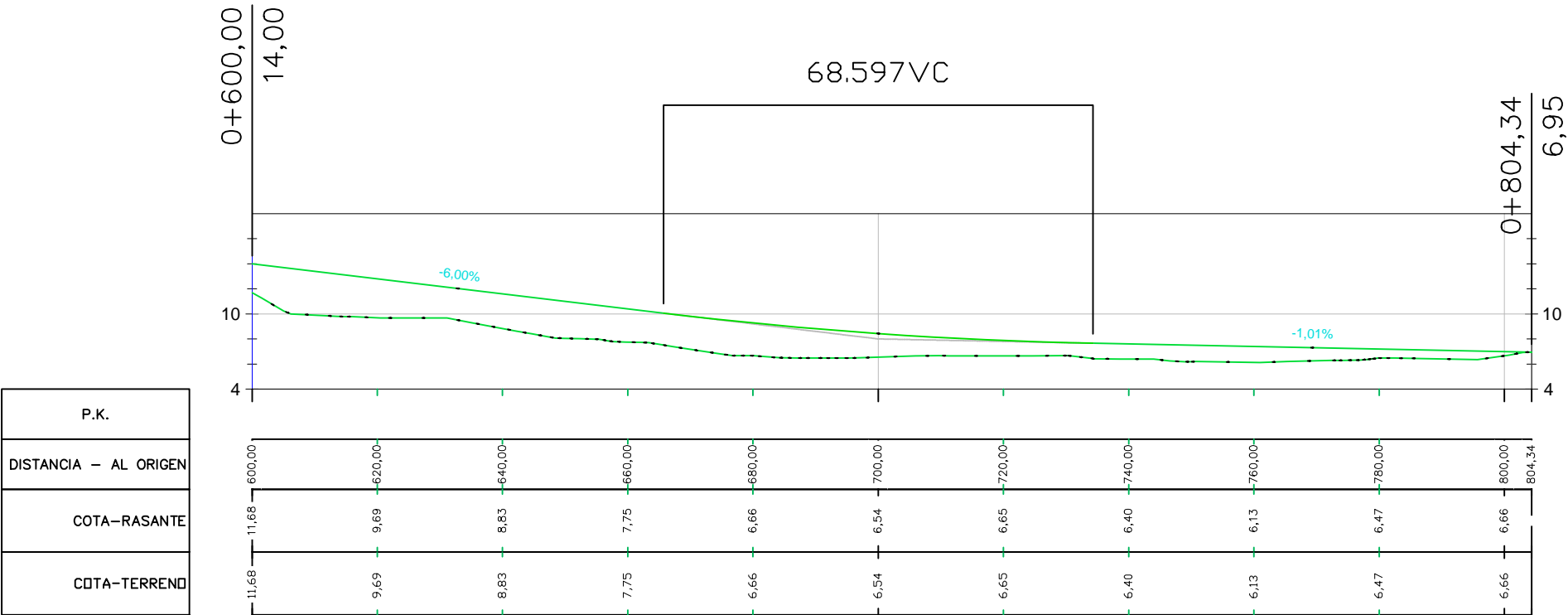
Escala:
Eh 1:1.000
Ev: 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 1

Plano: 6.1
Hoja: 2 de 8

Firma:

TRAMO 1



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

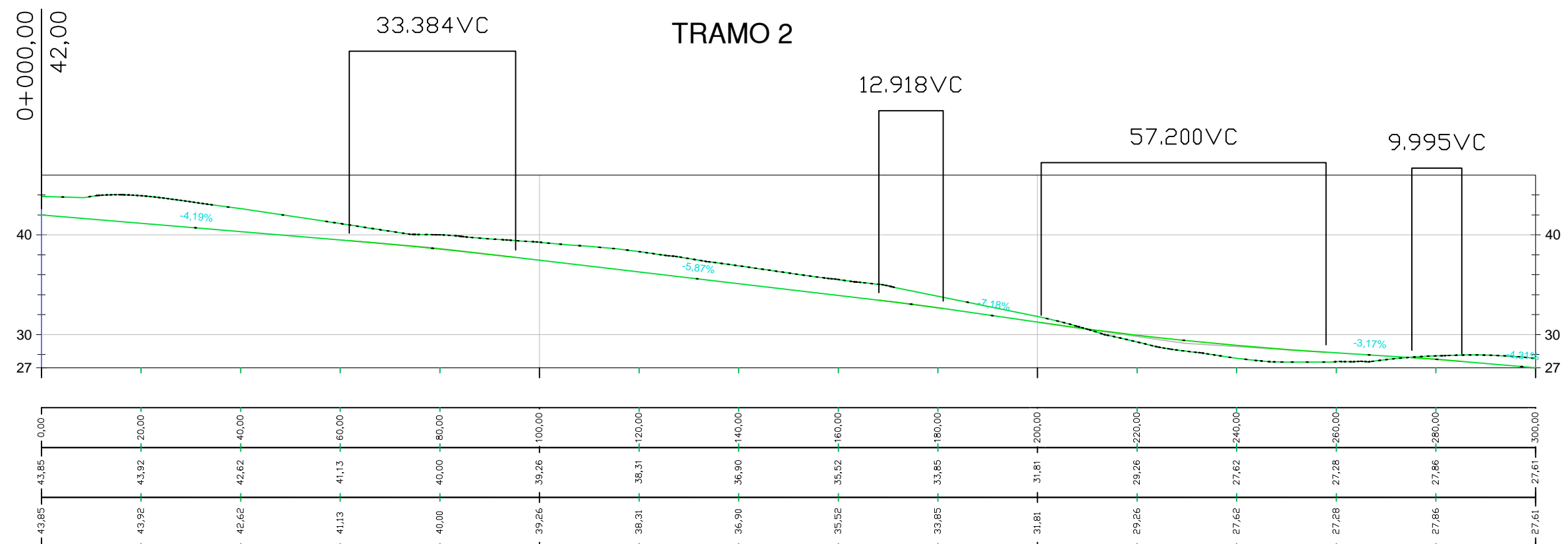
Fecha:
Julio 2016

Escala:
Eh 1:1.000
Ev: 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 1

Plano: 6.1
Hoja: 3 de 8

Firma:



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

Escala:
Eh 1:1.000
Ev: 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 1

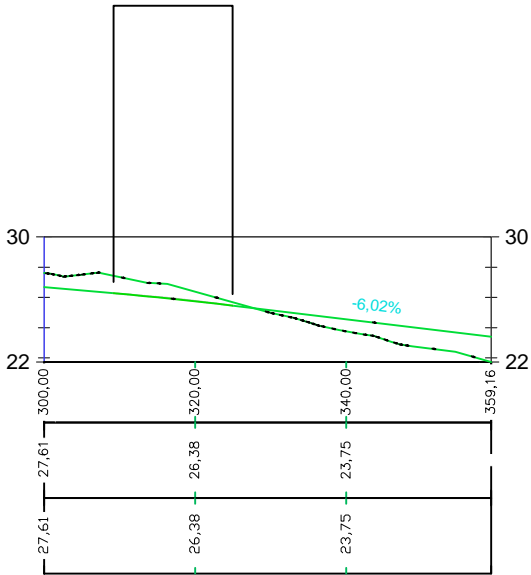
Plano: 6.1
Hoja: 4 de 8

Firma:

TRAMO 2

15.739VC

DISTANCIA – AL ORIGEN
COTA–RASANTE
COTA–TERRENO



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

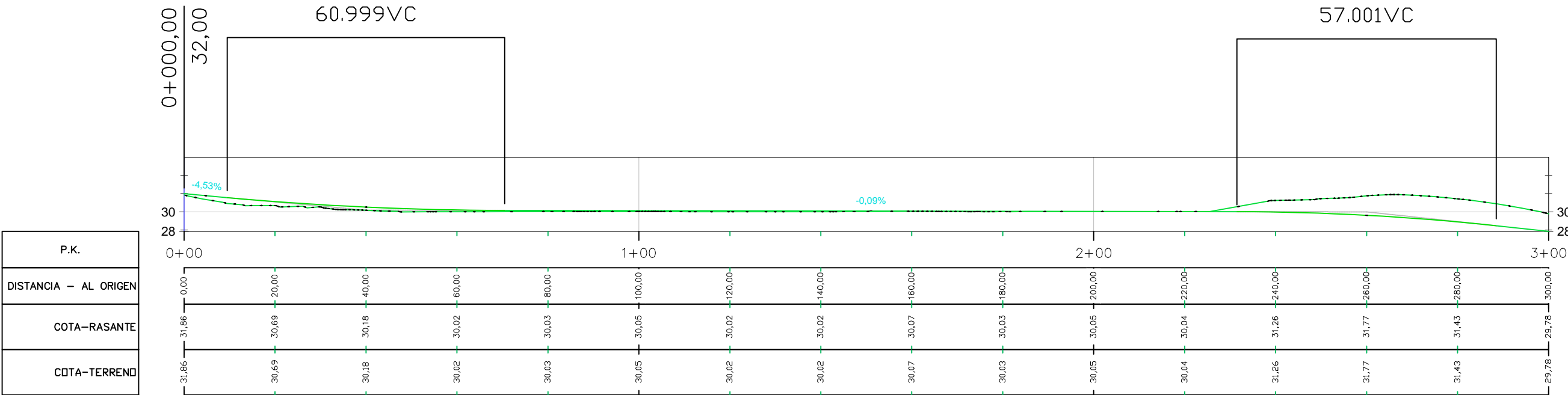
Escala:
Eh 1:1.000
Ev: 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 1

Plano: 6.1
Hoja: 5 de 8

Firma:

TRAMO 3



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

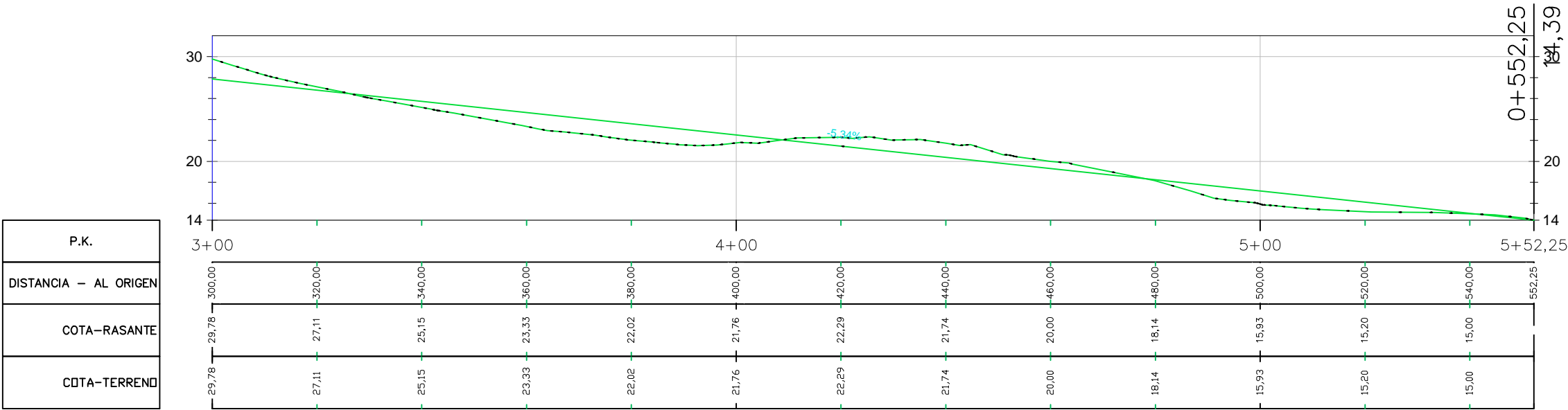
Escala:
Eh 1:1.000
Ev: 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 1

Plano: 6.1
Hoja: 6 de 8

Firma:

TRAMO 3



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

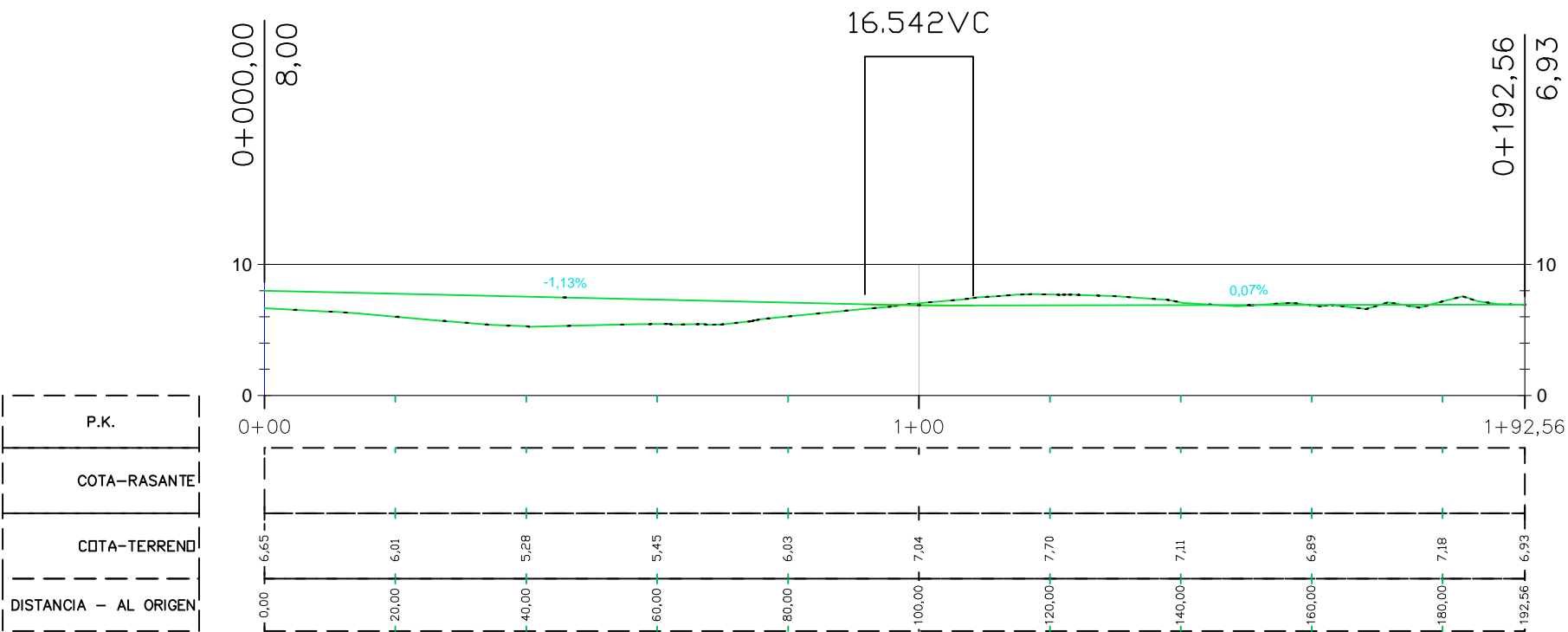
Escala:
Eh 1:1.000
Ev: 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 1

Plano: 6.1
Hoja: 7 de 8

Firma:

TRAMO4



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

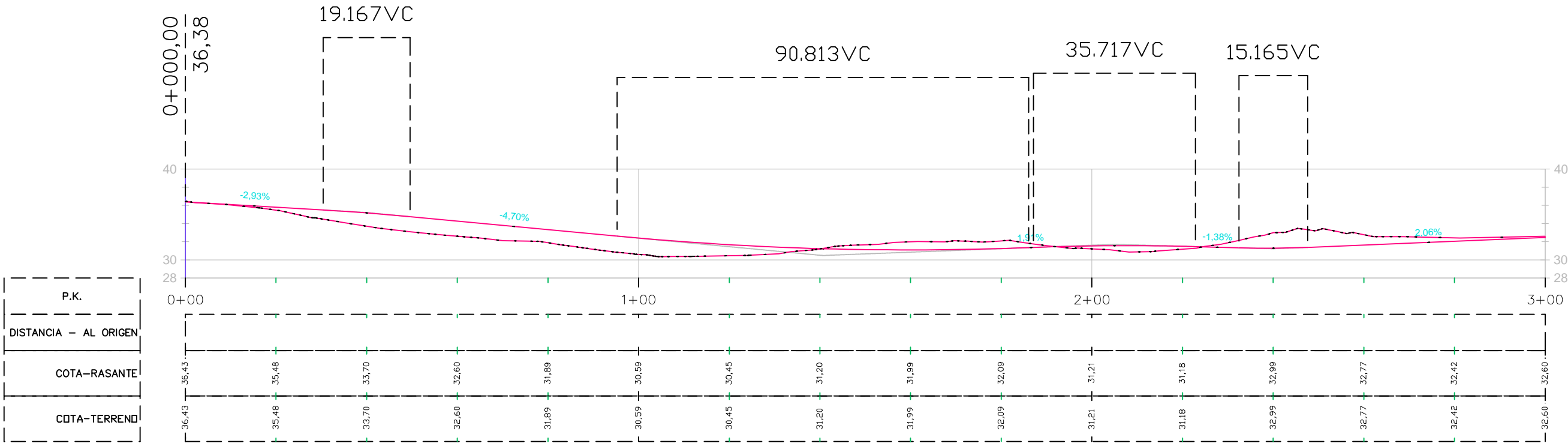
Escala:
Eh 1:1.000
Ev: 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 1

Plano: 6.1
Hoja: 8 de 8

Firma:

TRAMO 1



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

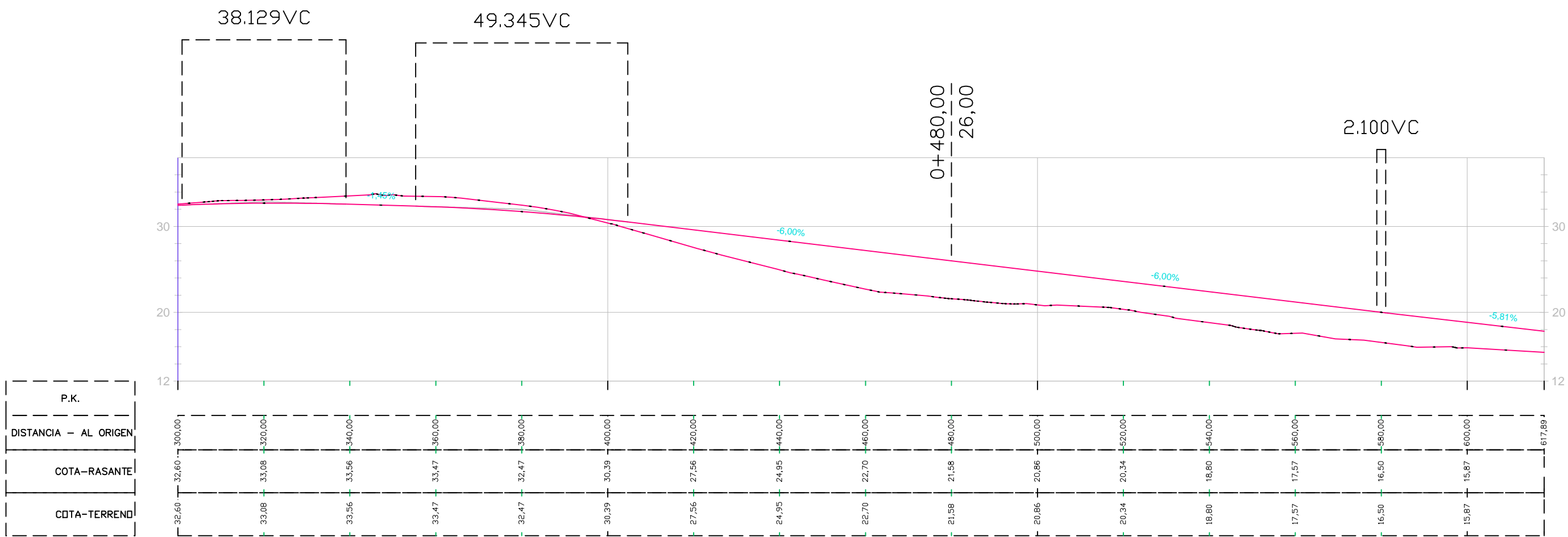
Escala:
Eh 1:1.000
Ev: 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 2

Plano:6.2
Hoja:1 de 5

Firma:

TRAMO 1



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

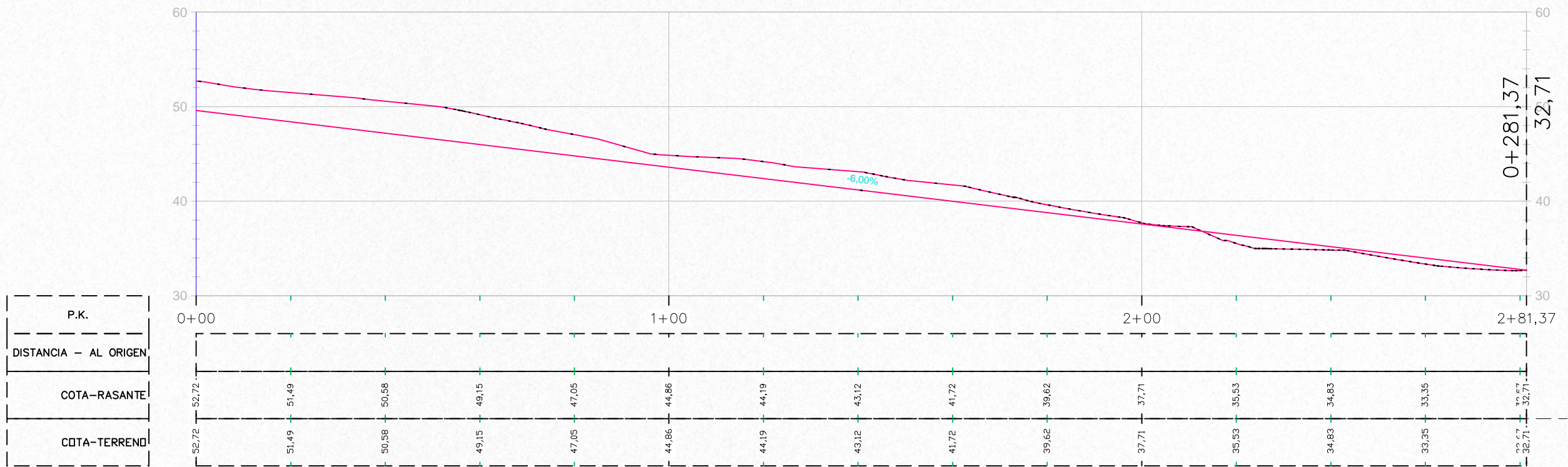
Escala:
Eh 1:1.000
Ev: 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 2

Plano:6.2
Hoja:2 de 5

Firma:

TRAMO 2



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

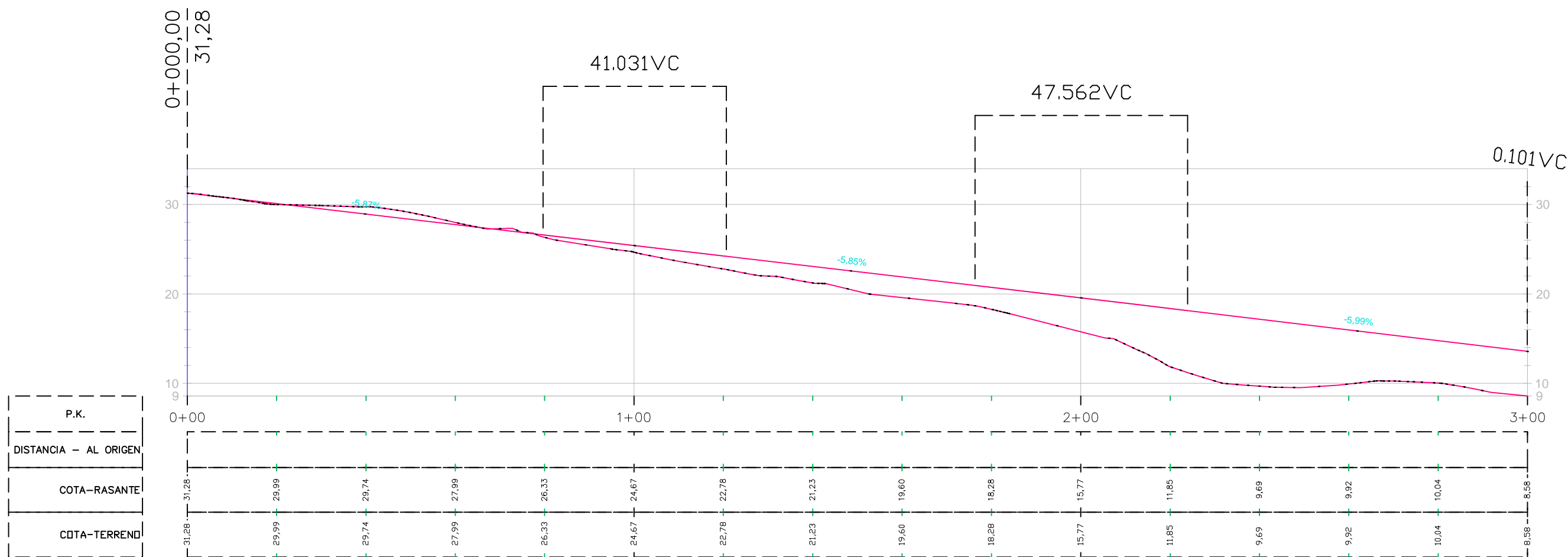
Escala:
Eh: 1:1.000
Ev 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 2

Plano: 6.2
Hoja: 3 de 5

Firma:

TRAMO 3



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

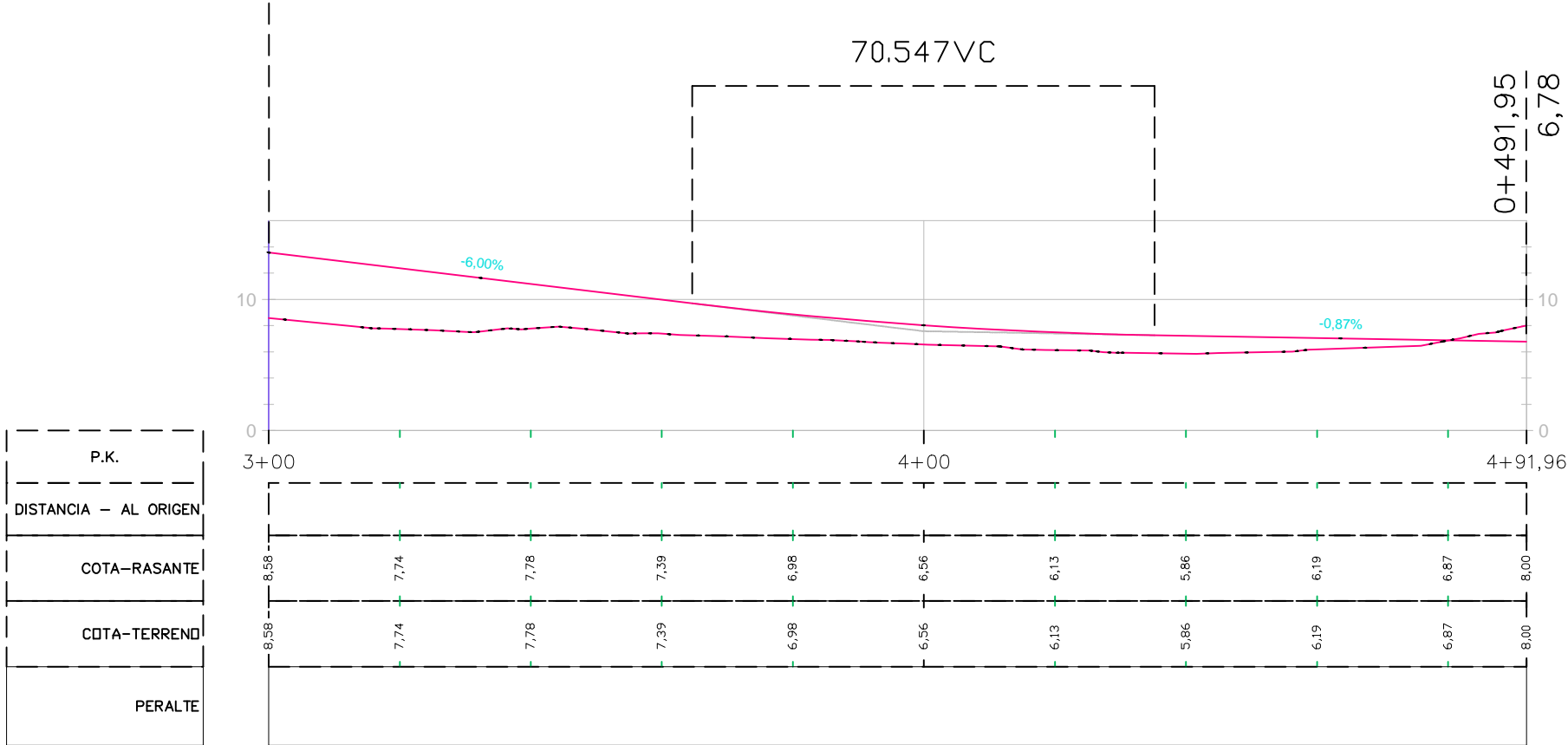
Escala:
Eh 1:1.000
Ev: 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 2

Plano: 6.2
Hoja: 4 de 5

Firma:

TRAMO 3



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

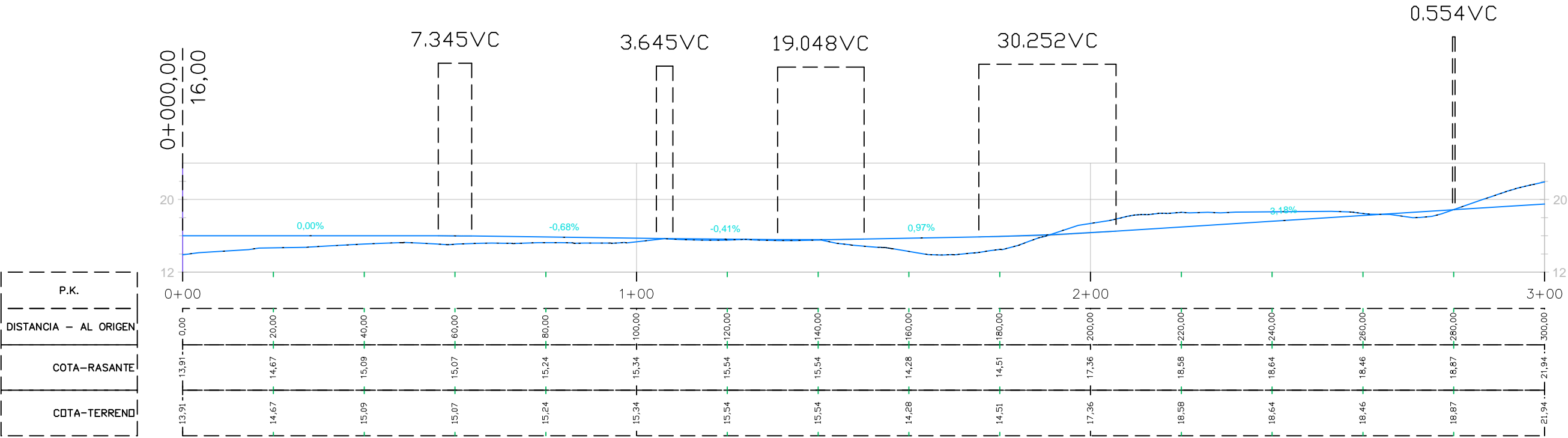
Escala:
Eh 1:1.000
Ev: 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 2

Plano:6.2
Hoja:5 de 5

Firma:

TRAMO 1



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

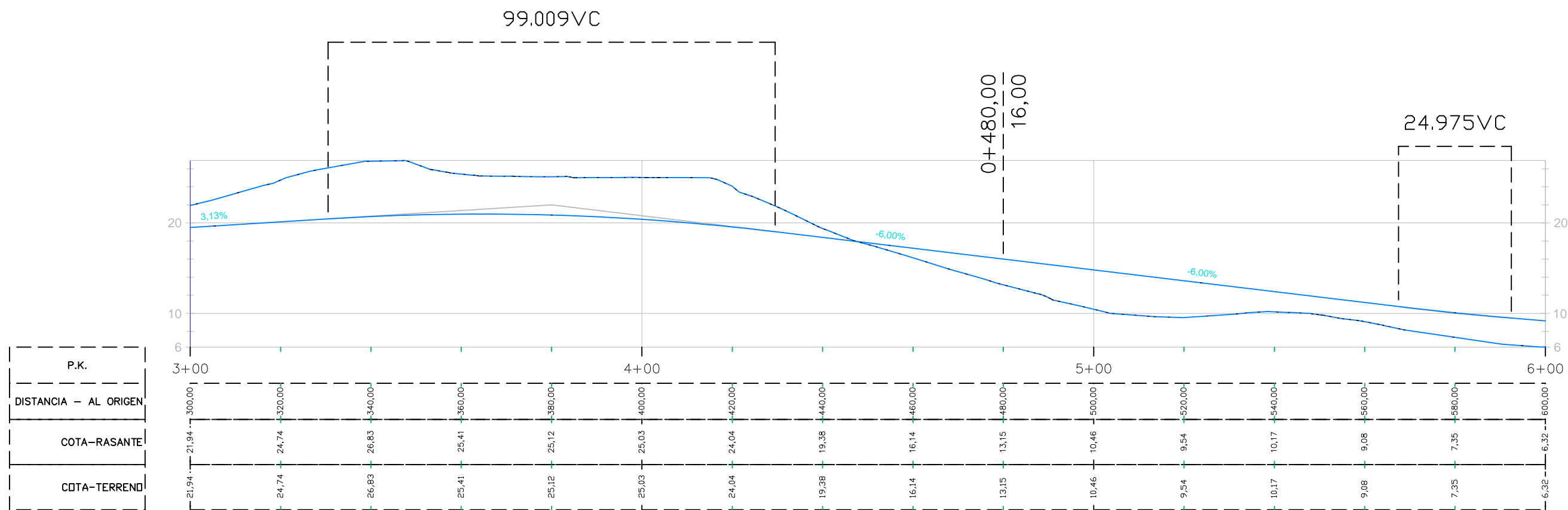
Escala:
Eh 1:1.000
Ev 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 3

Plano: 6.3
Hoja: 1 de 7

Firma:

TRAMO 1



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

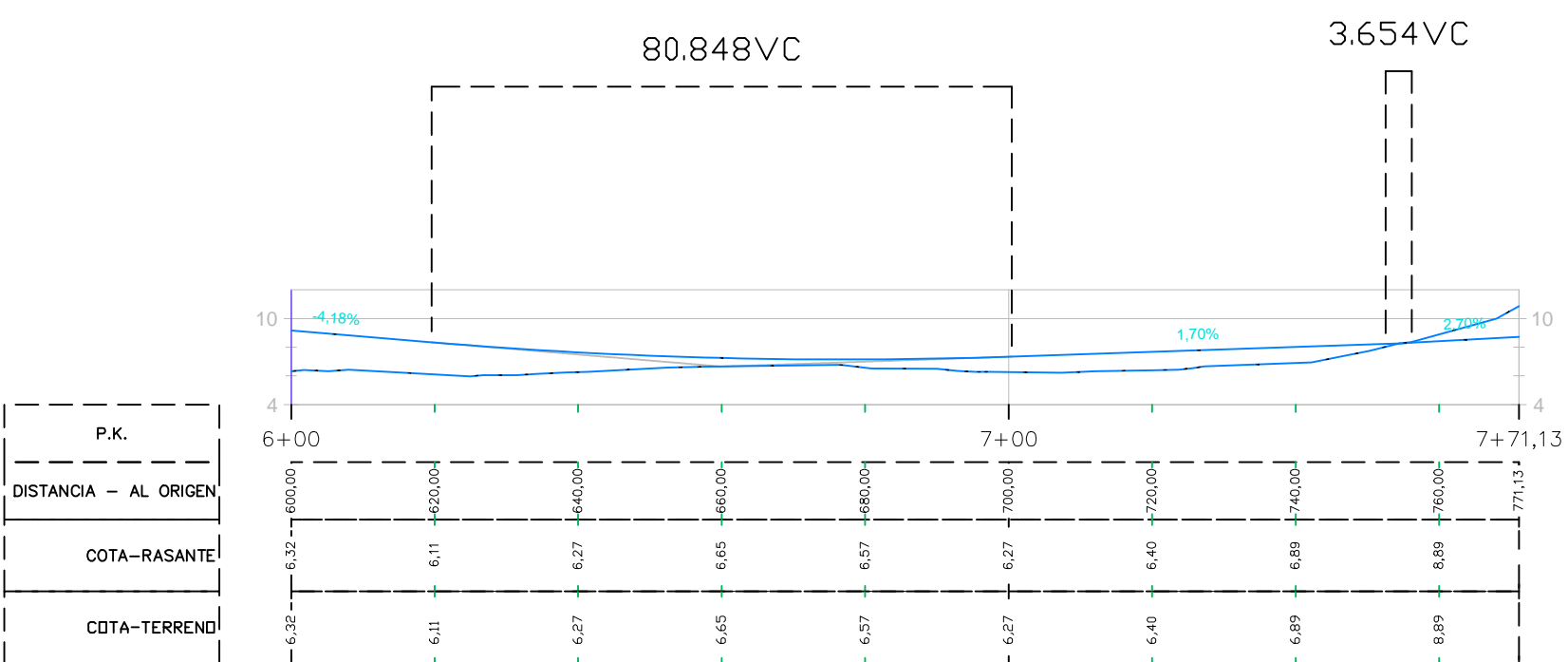
Escala:
Eh 1:1.000
Ev 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 3

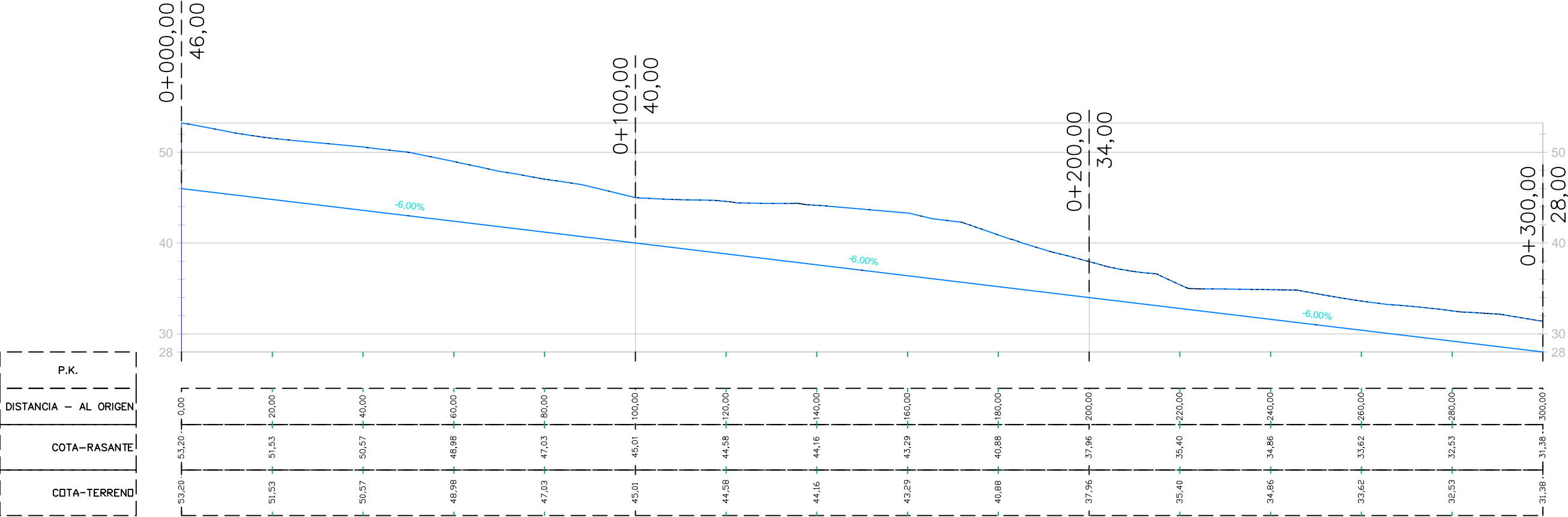
Plano: 6.3
Hoja: 2 de 7

Firma:

TRAMO 1



TRAMO 2



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

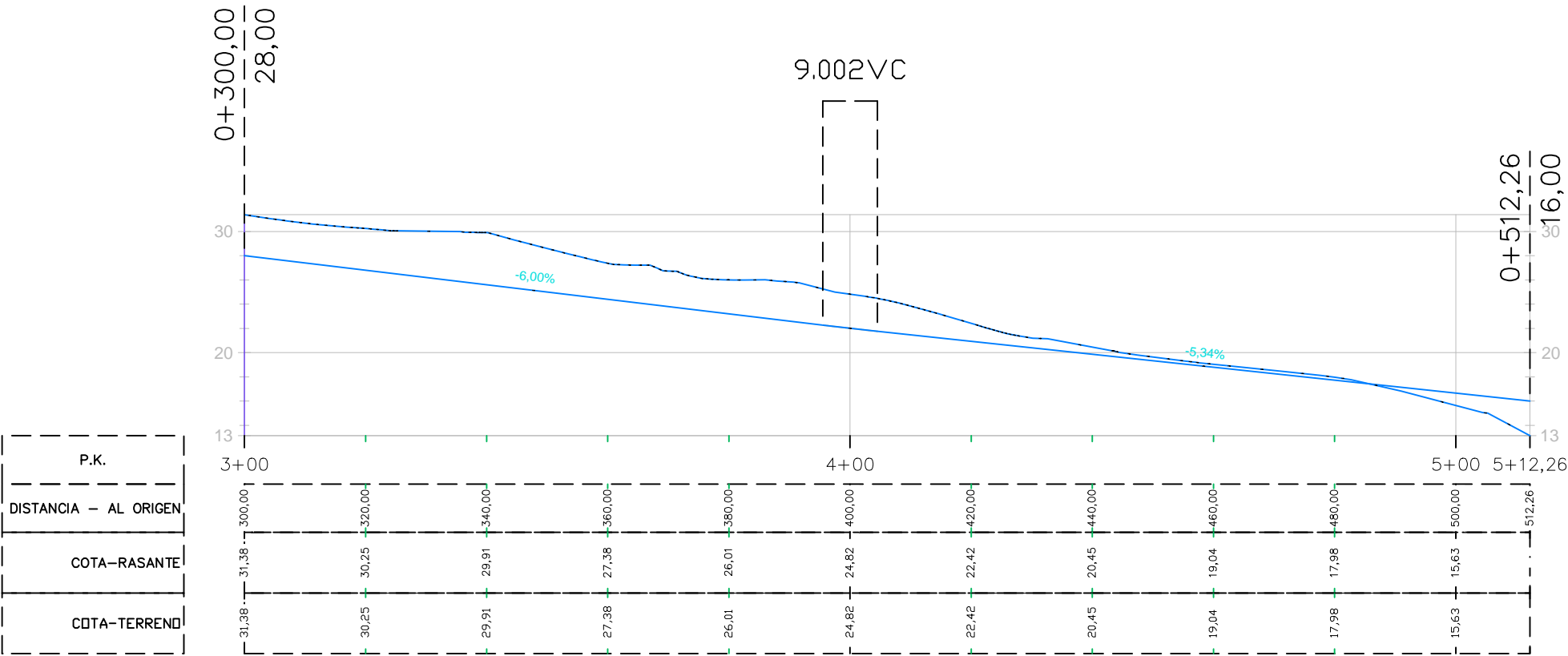
Escala:
Eh 1:1.000
Ev 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 3

Plano: 6.3
Hoja: 4 de 7

Firma:

TRAMO 2



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos

Autor del proyecto:
Adriana Lago Alborés

Título del proyecto:
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Fecha:
Julio 2016

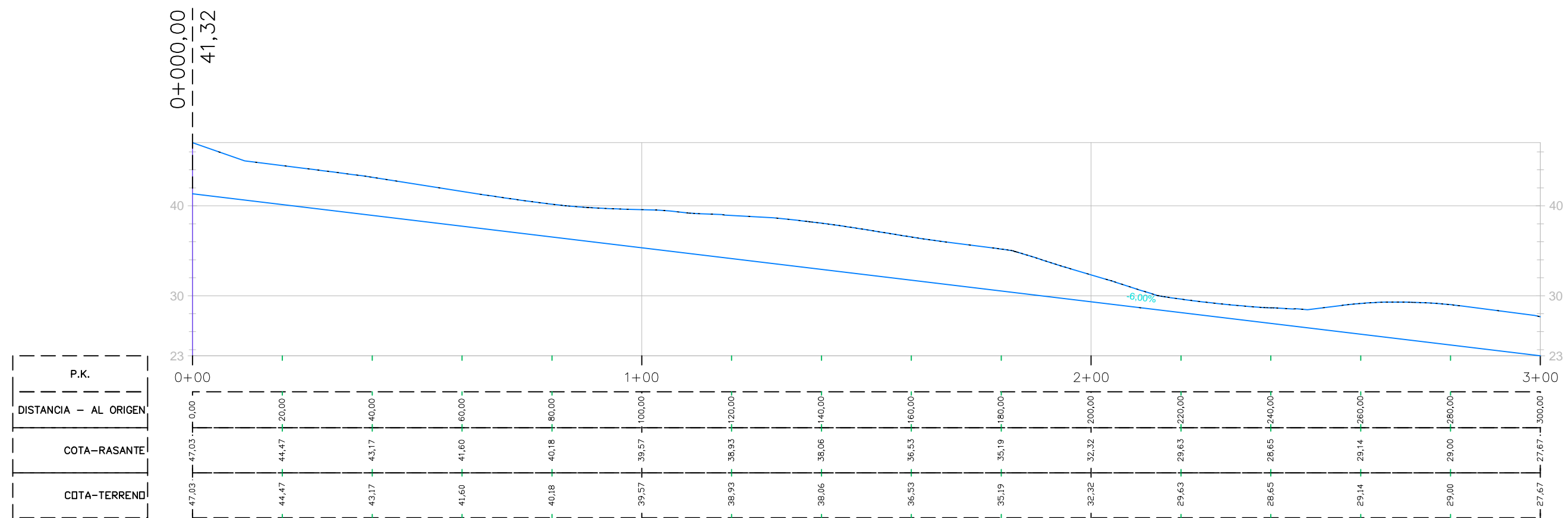
Escala:
Eh 1:1.000
Ev 1:500

Título del plano:
Perfil longitudinal Alternativa 3

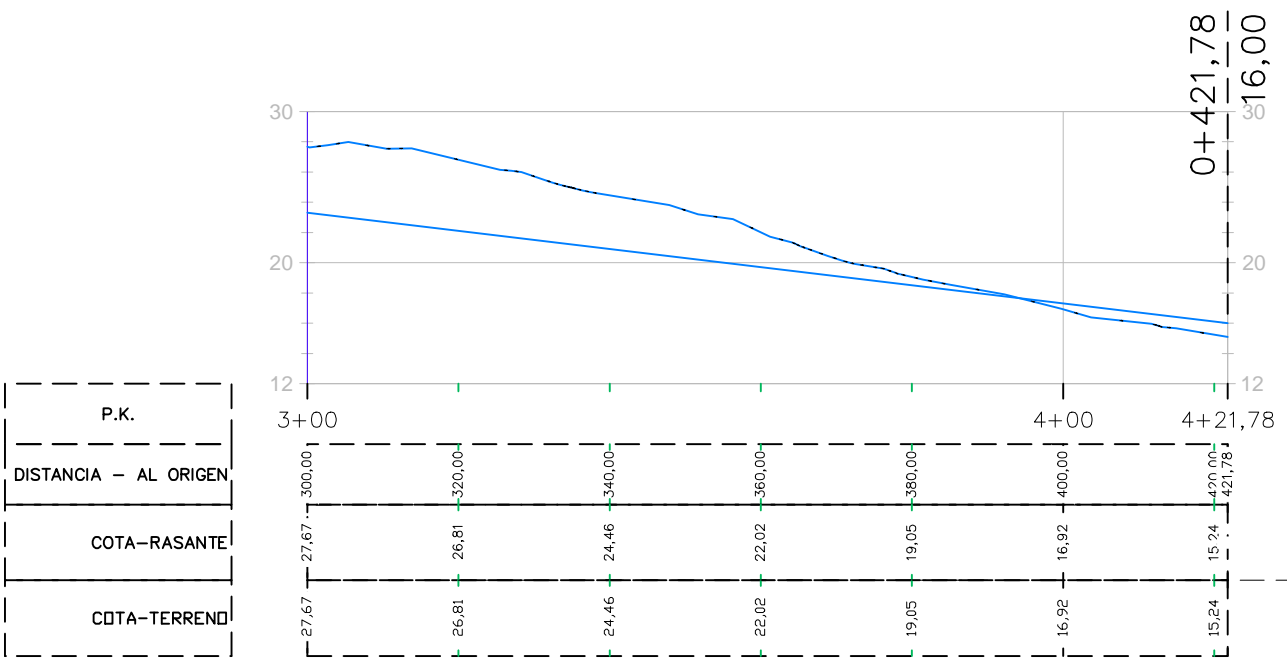
Plano: 6.3
Hoja: 5 de 7

Firma:

TRAMO 3



TRAMO 3





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



Anejo 7. Trazado geométrico





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga
DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS
Anejo 7. Trazado geométrico



ÍNDICE:

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. CRITERIOS DE DISEÑO**
- 3. TRAZADO EN PLANTA**
- 4. TRAZADO EN ALZADO**

APÉNDICE I TRAZADO EN PLANTA

APÉNDICE II TRAZADO EN ALZADO





1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo definir geométricamente el eje que conforma el paseo del presente proyecto, así como los accesos relacionados con el mismo. Se van a definir las alineaciones en planta y en alzado, detallando los radios de curvatura, la longitud de las alineaciones, las pendientes, etc.

2 CRITERIOS DE DISEÑO

La vía peatonal que se proyecta atenderá al cumplimiento de la LEY 10/2014, de 3 de diciembre, de accesibilidad.

El citado documento fija que todo itinerario accesible de un espacio público debe cumplir las siguientes condiciones:

- No incluir escalones.
- Pendiente longitudinal máxima 10%.
- Pendiente transversal máxima 2%.
- Altura libre mínima de paso 2,20 metros.
- Pavimentos duros, antideslizantes y sin resaltos.

3 TRAZADO EN PLANTA

Para el trazado en planta se establece que las sendas litorales deben adecuarse en la medida de lo posible al terreno existente y evitando los tramos rectilíneos, Por tanto se ha intentado seguir, las curvas naturales del terreno.

Dado que no va a existir tráfico rodado no se requieren curvas de transición para realizar el enlace entre las distintas alineaciones rectas y circulares.

En el presente proyecto se ha definido el eje principal del paseo y varios accesos que comienzan o finalizan en el mismo.

En el Apéndice 1: Trazado en planta, muestra el listado con las coordenadas que conforman el eje, y los ramales que parten del mismo.

4 TRAZADO EN ALZADO

Para la transición entre las distintas pendientes que conforman la rasante se han dispuesto acuerdos verticales con parámetros de acuerdo (Kv) con el objetivo de suavizar los cambios de rasante.

A pesar de lo presentado en los Criterios de diseño, la máxima pendiente longitudinal utilizada en el presente proyecto ha sido del 6%, facilitando así el acceso a personas con movilidad reducida.

En el Apéndice 2: Trazado en alzado, se muestran dichos puntos acompañados del parámetro de acuerdo y de la pendiente longitudinal.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



APÉNDICE I





Alignment: TRAMO 1

Tangent Data			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4726957.485	497996.222
End:	0+64.498	4726914.095	497948.501
Tangent Data			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	64.498	Course:	S 47° 43' 19.5749" W
Curve Point Data			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+64.498	4726914.095	497948.501
RP:		4725918.133	498854.055
PT:	0+89.982	4726896.774	497929.809
Circular Curve Data			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	01° 05' 04.9830"	Type:	LEFT
Radius:	1346.094		
Length:	25.484	Tangent:	12.742
Mid-Ord:	0.060	External:	0.060
Chord:	25.484	Course:	S 47° 10' 47.0834" W



Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+89.982	4726896.774	497929.809
End:	1+61.966	4726847.348	497877.475

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	71.985	Course:	S 46° 38' 14.5919" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+61.966	4726847.348	497877.475
RP:		4726794.316	497927.560
PT:	1+89.172	4726825.452	497861.594

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	21° 22' 10.2360"	Type:	LEFT
Radius:	72.945		
Length:	27.206	Tangent:	13.763
Mid-Ord:	1.265	External:	1.287
Chord:	27.049	Course:	S 35° 57' 09.4739" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+89.172	4726825.452	497861.594
End:	2+03.034	4726812.917	497855.677

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	13.861	Course:	S 25° 16' 04.3559" W





Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	2+03.034	4726812.917	497855.677
RP:		4726786.475	497911.697
PT:	2+47.142	4726769.891	497852.011

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	40° 47' 45.4800"	Type:	LEFT
Radius:	61.947		
Length:	44.108	Tangent:	23.035
Mid-Ord:	3.884	External:	4.144
Chord:	43.182	Course:	S 04° 52' 11.6159" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	2+47.142	4726769.891	497852.011
End:	2+61.982	4726755.592	497855.984

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	14.841	Course:	S 15° 31' 41.1241" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	2+61.982	4726755.592	497855.984
RP:		4726764.211	497887.002
PT:	2+67.412	4726750.508	497857.871

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	09° 39' 48.8497"	Type:	LEFT
Radius:	32.193		
Length:	5.430	Tangent:	2.721
Mid-Ord:	0.114	External:	0.115
Chord:	5.423	Course:	S 20° 21' 35.5490" E





Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	2+67.412	4726750.508	497857.871
End:	2+96.300	4726724.367	497870.167

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	28.888	Course:	S 25° 11' 29.9739" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	2+96.300	4726724.367	497870.167
RP:		4726647.734	497707.252
PT:	3+11.219	4726710.620	497875.951

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	04° 44' 52.2026"	Type:	RIGHT
Radius:	180.039		
Length:	14.919	Tangent:	7.464
Mid-Ord:	0.155	External:	0.155
Chord:	14.915	Course:	S 22° 49' 03.8726" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	3+11.219	4726710.620	497875.951
End:	3+41.578	4726682.173	497886.555

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	30.359	Course:	S 20° 26' 37.7713" E





Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	3+41.578	4726682.173	497886.555
RP:		4726618.643	497716.129
PT:	4+33.629	4726591.591	497895.988

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	28° 59' 50.6246"	Type:	RIGHT
Radius:	181.882		
Length:	92.050	Tangent:	47.033
Mid-Ord:	5.792	External:	5.983
Chord:	91.071	Course:	S 05° 56' 42.4590" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	4+33.629	4726591.591	497895.988
End:	4+55.384	4726570.078	497892.752

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	21.755	Course:	S 08° 33' 12.8533" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	4+55.384	4726570.078	497892.752
RP:		4726591.398	497751.002
PT:	4+55.634	4726569.831	497892.715





Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	00° 05' 59.7466"	Type:	RIGHT
Radius:	143.345		
Length:	0.250	Tangent:	0.125
Mid-Ord:	0.000	External:	0.000
Chord:	0.250	Course:	S 08° 36' 12.7266" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	4+55.634	4726569.831	497892.715
End:	5+25.598	4726500.664	497882.188

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	69.964	Course:	S 08° 39' 12.5999" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	5+25.598	4726500.664	497882.188
RP:		4726507.983	497834.094
PT:	5+73.208	4726463.992	497854.864

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	56° 04' 23.6714"	Type:	RIGHT
Radius:	48.648		
Length:	47.610	Tangent:	25.906
Mid-Ord:	5.709	External:	6.468
Chord:	45.733	Course:	S 36° 41' 24.4356" W





Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	5+73.208	4726463.992	497854.864
End:	6+34.800	4726437.696	497799.167

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	61.592	Course:	S 64° 43' 36.2714" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	6+34.800	4726437.696	497799.167
RP:		4726363.905	497834.006
PT:	6+99.566	4726390.810	497756.967

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	45° 28' 32.2056"	Type:	LEFT
Radius:	81.601		
Length:	64.767	Tangent:	34.198
Mid-Ord:	6.342	External:	6.876
Chord:	63.080	Course:	S 41° 59' 20.1685" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	6+99.566	4726390.810	497756.967
End:	7+19.962	4726371.555	497750.243

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	20.396	Course:	S 19° 15' 04.0657" W





Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	7+19.962	4726371.555	497750.243
RP:		4726250.325	498097.368
PT:	7+38.655	4726353.758	497744.531

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	02° 54' 46.4976"	Type:	LEFT
Radius:	367.685		
Length:	18.693	Tangent:	9.349
Mid-Ord:	0.119	External:	0.119
Chord:	18.691	Course:	S 17° 47' 40.8169" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	7+38.655	4726353.758	497744.531
End:	7+72.275	4726321.496	497735.073

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	33.619	Course:	S 16° 20' 17.5682" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	7+72.275	4726321.496	497735.073
RP:		4726339.619	497673.251
PT:	7+86.550	4726308.352	497729.579





Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	12° 41' 44.5400"	Type:	RIGHT
Radius:	64.424		
Length:	14.275	Tangent:	7.167
Mid-Ord:	0.395	External:	0.397
Chord:	14.246	Course:	S 22° 41' 09.8381" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	7+86.550	4726308.352	497729.579
End:	8+04.339	4726292.798	497720.945

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	17.789	Course:	S 29° 02' 02.1081" W





Alignment: TRAMO 2

Tangent Data			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4726862.431	497893.445
End:	0+10.882	4726872.137	497898.365
Tangent Data			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	10.882	Course:	N 26° 53' 02.8579" E
Curve Point Data			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+10.882	4726872.137	497898.365
RP:		4726876.773	497889.222
PT:	0+34.566	4726886.653	497886.486
Circular Curve Data			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	132° 21' 37.7737"	Type:	LEFT
Radius:	10.252		
Length:	23.683	Tangent:	23.223
Mid-Ord:	6.112	External:	15.133
Chord:	18.757	Course:	N 39° 17' 46.0290" W
Tangent Data			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+34.566	4726886.653	497886.486
End:	0+56.504	4726880.799	497865.343





Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	21.938	Course:	S 74° 31' 25.0842" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+56.504	4726880.799	497865.343
RP:		4726910.434	497857.138
PT:	1+02.580	4726900.107	497828.174

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	85° 51' 08.2650"	Type:	RIGHT
Radius:	30.750		
Length:	46.076	Tangent:	28.601
Mid-Ord:	8.234	External:	11.245
Chord:	41.885	Course:	N 62° 33' 00.7833" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+02.580	4726900.107	497828.174
End:	1+19.444	4726915.992	497822.510

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	16.865	Course:	N 19° 37' 26.6508" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+19.444	4726915.992	497822.510
RP:		4726907.919	497799.868
PT:	1+67.340	4726925.273	497783.235



Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	114° 09' 42.9700"	Type:	LEFT
Radius:	24.038		
Length:	47.896	Tangent:	37.130
Mid-Ord:	10.974	External:	20.194
Chord:	40.357	Course:	N 76° 42' 18.1358" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+67.340	4726925.273	497783.235
End:	2+03.389	4726900.328	497757.210

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	36.049	Course:	S 46° 12' 50.3792" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	2+03.389	4726900.328	497757.210
RP:		4726915.053	497743.096
PT:	2+37.334	4726902.375	497727.119

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	95° 21' 09.0044"	Type:	RIGHT
Radius:	20.397		
Length:	33.945	Tangent:	22.397
Mid-Ord:	6.663	External:	9.896
Chord:	30.161	Course:	N 86° 06' 35.1186" W





Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	2+37.334	4726902.375	497727.119
End:	2+43.906	4726907.523	497723.033

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	6.572	Course:	N 38° 26' 00.6164" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	2+43.906	4726907.523	497723.033
RP:		4726950.284	497776.919
PT:	2+52.163	4726914.283	497718.301

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	06° 52' 37.6182"	Type:	RIGHT
Radius:	68.791		
Length:	8.257	Tangent:	4.133
Mid-Ord:	0.124	External:	0.124
Chord:	8.252	Course:	N 34° 59' 41.8073" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	2+52.163	4726914.283	497718.301
End:	2+60.999	4726921.813	497713.676

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	8.836	Course:	N 31° 33' 22.9982" W





Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	2+60.999	4726921.813	497713.676
RP:		4726908.334	497691.730
PT:	3+07.065	4726926.849	497673.827

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	102° 28' 49.8653"	Type:	LEFT
Radius:	25.755		
Length:	46.066	Tangent:	32.079
Mid-Ord:	9.631	External:	15.383
Chord:	40.166	Course:	N 82° 47' 47.9309" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	3+07.065	4726926.849	497673.827
End:	3+29.325	4726911.376	497657.825

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	22.260	Course:	S 45° 57' 47.1364" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	3+29.325	4726911.376	497657.825
RP:		4726928.844	497640.934
PT:	3+48.721	4726904.556	497640.214

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	45° 44' 01.3401"	Type:	RIGHT
Radius:	24.299		
Length:	19.396	Tangent:	10.248
Mid-Ord:	1.910	External:	2.073
Chord:	18.885	Course:	S 68° 49' 47.8065" W





Tangent Data			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	3+48.721	4726904.556	497640.214
End:	3+59.157	4726904.865	497629.782
Tangent Data			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	10.436	Course:	N 88° 18' 11.5235" W



Alignment: TRAMO 3

Tangent Data			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4726721.003	497871.708
End:	0+15.965	4726723.176	497855.891
Tangent Data			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	15.965	Course:	N 82° 10' 38.9401" W
Curve Point Data			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+15.965	4726723.176	497855.891
RP:		4726664.869	497847.881
PT:	0+24.000	4726723.724	497847.881
Circular Curve Data			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	07° 49' 21.0599"	Type:	LEFT
Radius:	58.855		
Length:	8.035	Tangent:	4.024
Mid-Ord:	0.137	External:	0.137
Chord:	8.029	Course:	N 86° 05' 19.4701" W
Tangent Data			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+24.000	4726723.724	497847.881
End:	0+29.483	4726723.724	497842.398





Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	5.482	Course:	N 90° 00' 00.0000" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+29.483	4726723.724	497842.398
RP:		4726711.719	497842.398
PT:	0+40.561	4726718.965	497832.827

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	52° 52' 16.2587"	Type:	LEFT
Radius:	12.005		
Length:	11.078	Tangent:	5.969
Mid-Ord:	1.255	External:	1.402
Chord:	10.689	Course:	S 63° 33' 51.8706" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+40.561	4726718.965	497832.827
End:	0+53.289	4726708.818	497825.144

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	12.728	Course:	S 37° 07' 43.7413" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+53.289	4726708.818	497825.144
RP:		4726704.308	497831.100
PT:	0+55.615	4726706.775	497824.049





Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	17° 50' 46.7089"	Type:	LEFT
Radius:	7.470		
Length:	2.327	Tangent:	1.173
Mid-Ord:	0.090	External:	0.092
Chord:	2.317	Course:	S 28° 12' 20.3868" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+55.615	4726706.775	497824.049
End:	0+86.034	4726678.063	497814.004

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	30.419	Course:	S 19° 16' 57.0324" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+86.034	4726678.063	497814.004
RP:		4726680.530	497806.953
PT:	0+90.648	4726674.435	497811.272

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	35° 23' 24.7055"	Type:	RIGHT
Radius:	7.470		
Length:	4.614	Tangent:	2.383
Mid-Ord:	0.353	External:	0.371
Chord:	4.541	Course:	S 36° 58' 39.3851" W





Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+90.648	4726674.435	497811.272
End:	0+99.646	4726669.232	497803.932

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	8.997	Course:	S 54° 40' 21.7378" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+99.646	4726669.232	497803.932
RP:		4726675.327	497799.612
PT:	1+05.893	4726668.037	497797.984

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	47° 55' 08.7769"	Type:	RIGHT
Radius:	7.470		
Length:	6.248	Tangent:	3.320
Mid-Ord:	0.644	External:	0.704
Chord:	6.067	Course:	S 78° 37' 56.1263" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+05.893	4726668.037	497797.984
End:	1+41.729	4726675.849	497763.010

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	35.835	Course:	N 77° 24' 29.4853" W





Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+41.729	4726675.849	497763.010
RP:		4726683.139	497764.639
PT:	1+43.619	4726676.489	497761.237

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	14° 29' 56.9259"	Type:	RIGHT
Radius:	7.470		
Length:	1.890	Tangent:	0.950
Mid-Ord:	0.060	External:	0.060
Chord:	1.885	Course:	N 70° 09' 31.0223" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+43.619	4726676.489	497761.237
End:	1+59.757	4726683.838	497746.870

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	16.138	Course:	N 62° 54' 32.5593" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+59.757	4726683.838	497746.870
RP:		4726695.933	497753.057
PT:	1+78.425	4726699.637	497739.986





Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	78° 43' 48.0427"	Type:	RIGHT
Radius:	13.586		
Length:	18.668	Tangent:	11.146
Mid-Ord:	3.082	External:	3.987
Chord:	17.234	Course:	N 23° 32' 38.5380" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+78.425	4726699.637	497739.986
End:	1+92.691	4726713.362	497743.875

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	14.265	Course:	N 15° 49' 15.4833" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+92.691	4726713.362	497743.875
RP:		4726715.399	497736.688
PT:	1+93.170	4726713.828	497743.991

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	03° 40' 43.9694"	Type:	LEFT
Radius:	7.470		
Length:	0.480	Tangent:	0.240
Mid-Ord:	0.004	External:	0.004
Chord:	0.480	Course:	N 13° 58' 53.4986" E





Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+93.170	4726713.828	497743.991
End:	2+39.216	4726758.843	497753.676

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	46.045	Course:	N 12° 08' 31.5139" E

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	2+39.216	4726758.843	497753.676
RP:		4726761.410	497741.743
PT:	2+40.907	4726760.515	497753.916

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	07° 56' 12.4178"	Type:	LEFT
Radius:	12.206		
Length:	1.691	Tangent:	0.847
Mid-Ord:	0.029	External:	0.029
Chord:	1.689	Course:	N 08° 10' 25.3050" E

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	2+40.907	4726760.515	497753.916
End:	2+41.471	4726761.079	497753.957

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	0.565	Course:	N 04° 12' 19.0961" E





Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	2+41.471	4726761.079	497753.957
RP:		4726764.453	497708.061
PT:	2+81.695	4726797.486	497740.102

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	50° 04' 43.3523"	Type:	LEFT
Radius:	46.020		
Length:	40.223	Tangent:	21.498
Mid-Ord:	4.325	External:	4.774
Chord:	38.955	Course:	N 20° 50' 02.5800" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	2+81.695	4726797.486	497740.102
End:	3+03.741	4726812.836	497724.277

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	22.047	Course:	N 45° 52' 24.2562" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	3+03.741	4726812.836	497724.277
RP:		4726845.719	497756.172
PT:	3+17.826	4726824.031	497715.821

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	17° 36' 59.0207"	Type:	RIGHT
Radius:	45.810		
Length:	14.085	Tangent:	7.098
Mid-Ord:	0.540	External:	0.547
Chord:	14.030	Course:	N 37° 03' 54.7458" W





Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	3+17.826	4726824.031	497715.821
End:	3+24.718	4726830.102	497712.559

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	6.892	Course:	N 28° 15' 25.2354" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	3+24.718	4726830.102	497712.559
RP:		4726938.878	497914.942
PT:	3+28.605	4726833.541	497710.747

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	00° 58' 09.4227"	Type:	RIGHT
Radius:	229.764		
Length:	3.887	Tangent:	1.944
Mid-Ord:	0.008	External:	0.008
Chord:	3.887	Course:	N 27° 46' 20.5241" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	3+28.605	4726833.541	497710.747
End:	3+32.650	4726837.136	497708.893

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	4.045	Course:	N 27° 17' 15.8128" W





Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	3+32.650	4726837.136	497708.893
RP:		4726773.804	497586.125
PT:	4+46.043	4726906.803	497623.462

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	47° 01' 52.5292"	Type:	LEFT
Radius:	138.141		
Length:	113.393	Tangent:	60.110
Mid-Ord:	11.472	External:	12.511
Chord:	110.236	Course:	N 50° 48' 12.0774" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	4+46.043	4726906.803	497623.462
End:	4+91.608	4726919.119	497579.593

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	45.565	Course:	N 74° 19' 08.3420" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	4+91.608	4726919.119	497579.593
RP:		4726984.477	497597.941
PT:	5+11.696	4726927.310	497561.331

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	16° 57' 16.3855"	Type:	RIGHT
Radius:	67.885		
Length:	20.088	Tangent:	10.118
Mid-Ord:	0.742	External:	0.750
Chord:	20.015	Course:	N 65° 50' 30.1492" W





Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	5+11.696	4726927.310	497561.331
End:	5+51.670	4726948.868	497527.668

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	39.974	Course:	N 57° 21' 51.9565" W





Alignment: TRAMO 4

Tangent Data			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	0+00.000	4726371.519	497750.230
End:	0+52.504	4726423.371	497758.474
Tangent Data			
Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	52.504	Course:	N 09° 02' 02.4900" E
Curve Point Data			
Description	Station	Northing	Easting
PC:	0+52.504	4726423.371	497758.474
RP:		4726461.546	497518.374
PT:	1+38.074	4726508.487	497756.916
Circular Curve Data			
Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	20° 09' 59.8696"	Type:	LEFT
Radius:	243.116		
Length:	85.571	Tangent:	43.233
Mid-Ord:	3.755	External:	3.814
Chord:	85.130	Course:	N 01° 02' 57.4448" W
Tangent Data			
Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+38.074	4726508.487	497756.916
End:	1+53.277	4726523.403	497753.980





Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	15.203	Course:	N 11° 07' 57.3796" W

Curve Point Data

Description	Station	Northing	Easting
PC:	1+53.277	4726523.403	497753.980
RP:		4726506.173	497666.418
PT:	1+83.631	4726551.628	497743.215

Circular Curve Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Delta:	19° 29' 17.4862"	Type:	LEFT
Radius:	89.241		
Length:	30.354	Tangent:	15.325
Mid-Ord:	1.287	External:	1.306
Chord:	30.208	Course:	N 20° 52' 36.1227" W

Tangent Data

Description	PT Station	Northing	Easting
Start:	1+83.631	4726551.628	497743.215
End:	1+92.560	4726559.312	497738.667

Tangent Data

Parameter	Value	Parameter	Value
Length:	8.929	Course:	N 30° 37' 14.8658" W





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



APÉNDICE II





APÉNDICE II. TRAZADO EN ALZADO

Horizontal Alignment Information

Name:

Tramo 1

Station Range:

0+00.000 to 8+04.339

Vertical Alignment: Tramo 1

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	50.000	-6.000 %	0.000
2	1+00.000	44.000	-6.000 %	0.000
3	2+00.000	38.000	-6.000 %	0.000
4	3+00.000	32.000	-6.000 %	0.000
5	4+00.000	26.000	-6.000 %	0.000
6	5+00.000	20.000	-6.000 %	0.000
7	6+00.000	14.000	-6.000 %	0.000
8	7+00.000	8.000	-1.008 %	68.597
9	8+04.339	6.949		



Horizontal Alignment Information

Name:

Tramo 2

Station Range:

0+00.000 to 3+59.157

Vertical Alignment: Tramo 2

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	42.000	-4.185 %	0.000
2	0+78.506	38.714	-5.874 %	33.384
3	1+74.595	33.070	-7.183 %	12.918
4	2+29.350	29.137	-3.170 %	57.200
5	2+80.178	27.526	-4.308 %	9.995
6	3+17.096	25.935	-6.023 %	15.739
7	3+62.476	23.202		



Horizontal Alignment Information

Name: **Tramo 3**
Station Range: 0+00.000 to 5+52.245

Vertical Alignment: Tramo 3

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	32.000	-4.526 %	0.000
2	0+40.000	30.190	-0.086 %	60.999
3	2+60.000	30.000	-5.340 %	57.001
4	5+52.245	14.395		

Horizontal Alignment Information

Name: **Tramo 4**
Station Range: 0+00.000 to 1+92.560

Vertical Alignment: Tramo 4

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	8.000	-1.133 %	0.000
2	1+00.000	6.867	0.071 %	16.542





3	1+92.560	6.932		
---	----------	-------	--	--

Horizontal Alignment Information

Name:

Escaleras

Station Range:

0+00.000 to 0+92.048

Vertical Alignment: Escaleras

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	50.746	-2.246 %	0.000
2	0+31.582	50.037	-22.542 %	0.000
3	0+47.794	46.383	-3.750 %	0.000
4	0+48.994	46.338	-22.294 %	0.000
5	0+68.394	42.013	0.000 %	0.000
6	0+69.394	42.013	-22.500 %	0.000
7	0+90.594	37.243	0.688 %	0.000
8	0+92.048	37.253		





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



Anejo 8. Impacto ambiental





ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN

2. MARCO LEGAL

- 2.1 Legislación comunitaria
- 2.2 Normativa estatal
- 2.3 Normativa autonómica
- 2.4 Otras disposiciones

3. ANÁLISIS DEL PROYECTO

- 3.1. Motivación de las actuaciones
- 3.2. Descripción de las actuaciones

4. INVENTARIO AMBIENTAL

- 4.1 Análisis del medio físico
- 4.2 Análisis del paisaje

5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

- 5.1 Análisis demográfico
- 5.2 Análisis socioeconómico

6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

- 6.1 Metodología
- 6.2 Identificación de impactos
- 6.3 Valoración de impactos

7. MEDIDAS PREVENTIVAS

- 7.1 Contaminación atmosférica
- 7.2 Hidrología
- 7.3 Contaminación acústica
- 7.4 Vegetación
- 7.5 Fauna
- 7.6 Edafología
- 7.7 Paisaje
- 7.8 Medio socioeconómico

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

- 8.1 Aspectos auxiliares a las obras
- 8.2 Protección del medio atmosférico
- 8.3 Protección contra el ruido y vibraciones
- 8.4 Protección del suelo
- 8.5 Protección del sistema hidrológico y la calidad de las aguas
- 8.6 Vegetación y paisaje
- 8.7 Fauna

9. CONCLUSIONES

APÉNDICE I. MATRICES DE EVALUACIÓN DE IMPACTO





1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo se considera fundamental para la evaluación de la incidencia de los posibles daños, derivados de la realización de la obra proyectada, sobre el medio ambiente y la biodiversidad. Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental: *“serán objeto de una evaluación ambiental simplificada los proyectos que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000”*. Por lo tanto en este caso será necesaria la realización de dicha evaluación.

2 MARCO LEGAL

La legislación sobre el impacto ambiental es extensa en todos los niveles administrativos, y entre ella se puede destacar:

2.1 Legislación comunitaria

- Directiva 2014/52/UE del parlamento europeo y del consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente
- Directiva 2009/147/CEE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. Determina la creación de las zonas de especial protección para las aves (ZEPA).

- Directiva 92/43/CE del Consejo, de 21 de marzo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la flora y Fauna Silvestres.
- Directiva 96/61/CE, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación.
- Directiva 2002/49/CE, sobre gestión y evaluación del ruido ambiental.
- Recomendación 30/05/02, sobre la aplicación de la gestión de las zonas costeras de Europa.

2.2 Normativa estatal:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Según la cual, serán objeto de una evaluación ambiental simplificada los proyectos que *“puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000”*.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, en la que se definen y clasifican los espacios protegidos.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto





legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.

2.3 Normativa autonómica:

- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia.
- Decreto 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plan director de la Red Natura 2000 de Galicia.
- Ley 9/2001, de 21 de agosto, de conservación de la naturaleza.
- Decreto 133/2008, de 12 de junio, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.
- Decreto 442/1990, de 13 de septiembre de 1990, de Evaluación del Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1992, de 4 de octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.

2.4 Otras disposiciones:

ATMÓSFERA:

- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.

RUIDO:

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.

RESIDUOS:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.





- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

VERTIDOS Y AGUAS CONTINENTALES:

- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

3 ANÁLISIS DEL PROYECTO

En este apartado se pretende desglosar el objetivo del proyecto y la descripción de las actuaciones.

3.1. Motivación de las actuaciones

Los elementos sujetos a los efectos de la obra son la playa de Arealonga y el Castro de Baroña, así como su entorno, llevando a cabo acciones para su mejora.

La zona es objeto de numerosas visitas debido a la riqueza patrimonial, paisajística y la calidad del arenal, además de tratarse de un lugar óptimo para la práctica de deportes acuáticos. Pese a esto, la situación actual de

los accesos es inadecuada y carece de espacio de estacionamiento para satisfacer la demanda existente.

3.2. Descripción de las actuaciones

Acciones durante la fase de ejecución

Acciones generales:

- Necesidad de mano de obra
- Vallado de la zona de actuación.
- Circulación de vehículos pesados.
- Voladuras

Suelos

- Expropiación de terrenos.
- Terrenos ocupados para instalaciones de la obra y zonas de almacenamiento del material.
- Pistas y accesos adicionales

Movimientos de Tierra

- Despeje y desbroce eliminando la vegetación y la cobertura vegetal.
- Actividades de Explanaciones, Excavaciones y Terraplenados.
- Préstamos de materiales de características adecuadas.
- Vertederos: Depósitos temporales o permanentes de materiales procedentes del movimiento de tierras.

Estructuras

- Cimentaciones
- Colocación de estructuras.





Firmes

- Colocación de los diferentes firmes

Instalaciones

- Excavación de zanjas.

Acciones durante la fase de explotación

- Iluminación.
- Plantación de vegetación nueva a lo largo del paseo y creaciones de zonas verdes y de mirador.
- Incremento de la accesibilidad a la zona.
- Mobiliario urbano.
- Necesidad de mantenimiento, aumentado por las condiciones climatológicas de la zona.
- Tránsito peatonal y circulación de bicicletas.
- Fertilización y riego de las zonas verdes.
- Afluencia de visitantes.

4 INVENTARIO AMBIENTAL

4.1 Análisis del medio físico

4.1.1 Climatología y meteorología.

El clima de la zona, dentro de las características generales del clima costero gallego, oceánico húmedo, con precipitaciones acumuladas de entre 1200 y 1400 mm al año, y poca oscilación térmica.

A continuación se presentan los datos recogidos en la estación meteorológica de Corrubedo (Riveira) en 2015.

Datos de la estación:

Nombre	Corrubedo
Término municipal	Riveira
Longitud:	497771 UTMX-29T ED-50
Latitud:	4711638 UTMX-29T ED-50
Altitud:	30 m.

Humedad relativa y temperatura	Máxima	Mínima	Media	Unidad
Temperatura de rocío	15,2	5,9	11,1	°C
Temperatura máxima	34,4	15,5	24,8	°C
Temperatura media	19,6	9,7	15	°C
Temperatura mínima	12,9	2,1	8	°C
Humedad relativa máxima media	100	86	92,2	%
Humedad relativa media	94,3	71,3	79,6	%
Humedad relativa mínima media	80	53	63,6	%
Temperatura media de las máximas	24,7	12,8	18,9	°C
Temperatura media de las mínimas	15,7	7	11,7	°C
Horas de Frío (Base 7 °C)	110	0	19,2	h
Días de helada	0	0	0	Días
Acumulado en el período de Horas de Frío (Base 7 °C)	211,4			h
Acumulado en el período de Días de helada	0			Días

Viento	Máxima	Mínima	Media	Unidad
Ráfaga	26,5	15,9	20,6	m/s
Velocidad	4,3	2,3	3,3	m/s
Dirección do Ráfaga	297	38	160	Graos
Dirección del viento predominante	315	45	108,8	Graos





Lluvia	Máxima	Mínima	Media	Unidad
Lluvia	167,2	9,3	64,2	L/m2
Balance hídrico	88,7	-162,9	-44,4	L/m2
Días de lluvia >=0.1 mm	19	4	11,5	Días
Días de lluvia >=1 mm	15	3	7,4	Días
Días de lluvia >=10 mm	6	0	2,1	Días
Días de lluvia >=30 mm	1	0	0,2	Días
Días de lluvia >=60 mm	0	0	0	Días
Acumulado en el período de lluvia		770,4		L/m2
Acumulado en el período de Días de lluvia >=0.1 mm		138		Días

Parámetro	Máxima	Mínima	Media	Unidad
Irradiación Global Diaria	2598	493	1457,8	10kJ/(m2.día)
Horas de Sol	301,9	103,2	200,9	h
Insolación	67	36	52,2	%
Presión Barométrica	1022,7	1010	1016,5	hPa
Presión reducida al nivel do mar	1026,9	1013,7	1020,3	hPa
Acumulado en el período de Horas de Sol		2209,7		h

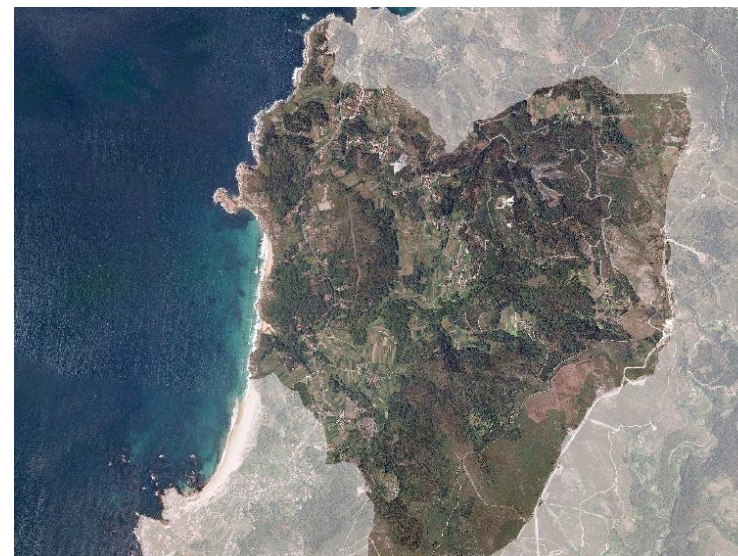
Unidades litológicas

Destacan, por un lado, granito hercínico de dos micas de grano medio a grueso, con orientación por deformación, “Tipo Barbanza”, se distribuye por la mayor parte de la mitad occidental y en las elevaciones del noreste y sureste. Por otro, esquistos con niveles de cuarcitas del Dominio Migmatítico y de las Rocas Graníticas, Grupo de Laxe, de Edad precámbrico-silúrica, se distribuyen por el extremo oriental central, las laderas medias y bajas de las elevaciones del este y al norte del Río Maior. El Cuaternario presenta una importancia nada despreciable, pues a los sedimentos de las playas y dunas entre Punta do Castro y Punta Pedras Negras hay que sumar los depósitos aluviales del valle del río Sieira y los existentes en la depresión trasdunar que debe reunir depósitos antiguos continentales y marinos.

4.1.2 Geomorfología y geología

Relieve

Costa conformada por acantilados rocosos bajos, resultado de la acción de la erosión marina sobre los materiales graníticos. Destaca el promontorio rocoso de Punta do Castro, en el que al abrigo de la dinámica mareal, se ha formado un área de deposición arenosa a modo de istmo que se prolonga al sur por la playa de Arealonga. Entre la costa y las elevaciones montañosas de la Serra do Barbanza se desarrolla una amplia llanura costera asentada sobre materiales metamórficos, y entre la que sobresalen suaves elevaciones montañosas, de naturaleza granítica. De esta forma, los esquistos y paragneises conforman una llanura prelitoral por la que transcurren sinuosamente los principales arroyos, después de encajarse en las laderas de las montañas ígneas del Barbanza.





4.1.3 Fauna

Se expone a continuación una lista de las principales especies que nos podemos encontrar en la zona objeto del anteproyecto:

Aves

- *Platalea leucorodia*: Espátula común
- *Calidris alba*: Playerito blanco
- *Charadrius alexandrinus*: frailecillo blanco
- *Larus argentatus*: gaviota argénte
- *Sterna sandvicensis*: charrán patinegro
- *Larus canus*: gaviota cana
- *Alca torda*: alca común
- *Sterna hirundo*: Charrán común
- *Morus bassanus*: Alcatraz común
- *Puffinus mauretanicus*: pardela común
- *Alcedo atthis*: Martín pescador
- *Ardeida*: Garza común
- *Phalacrocorax*: Cormorán
- *Tyto alba*: Lechuza común
- *Alectoris rufa*: perdiz

Mamíferos

- *Lutra lutra*: Nutria
- *Sciurus vulgaris*: Ardilla
- *Arvicola sapidus*: Rata de agua
- *Erinaceus europaeus*: Erizo
- *Sus scrofa*: Jabalí
- *Vulpes vulpes*: Zorro

- *Canis lupus*: Lobo
- *Equus asinus*: Burro
- *Capreolus capreolus*: Corzo

Mamíferos marinos

- *Tursiops truncatus*: Delfín mular

Reptiles

- *Vipera seoanei*: Víbora de Seoane
- *Lacerta schreiberi*: Lagarto verdinegro
- *Natrix natrix*: Culebra de collar
- *Lacerta lepida*: Lagarto ocelado
- *Coronella austriaca*: Culebra lisa europea
- *Podarcis bocagei*: Lagartija de Bocage
- *Anguis fragilis*: Lución

Anfibios

- *Pelophylax perezi*: Rana común
- *Discoglossus galganoi*: Sapiño pinto
- *Pelobates cultripedis*: Sapo de espuelas
- *Chalcides striatus*: Esganzo común
- *Bufo bufo*: Sapo común
- *Triturus bascaei*: Tritón ibérico
- *Triturus heveticus*: Tritón palmeado
- *Chioglossa lusitánica*: Salamandra rabilarga





4.1.4 Flora

- *Quercus robur*: Roble
- *Quercus suber*: Alcornoques
- *Pinus sylvestris*: pino silvestre
- *Pinus pinaster*: pino marítimo
- *Eucalyptus*: eucalipto
- *Ericaceae*: ericas
- *Ulex*: tojo
- *Pteridium aquilinum*: helechos
- *Carex extensa*: Hierba perenne con rizoma corto
- *Juncia marítima*: Hierba Perenne con estolones tuberosos
- *Scirpus tabernaemontani*: Hierba Perenne y rizomatosa
- *Phragmites australis*: Hierba perenne y rizomatosa
- *Juncos maritimus*: Junco de mar
- *Castanea sativa*: Castaño común

4.2 Análisis del paisaje

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio.

El predominio de las masas forestales repartidas por un relieve heterogéneo caracterizan este ámbito como un paisaje montañoso que culmina con los acantilados y los arenales de la franja costera.

Destaca por encima de todo el patrimonio arqueológico, castro de Baroña, por su singular ubicación en una península cercana a la playa de Arealonga, frecuente punto de visita de la costa de Porto do Son.

Desde la península de castro Baroña se ofrece una visión del conjunto y una bella panorámica de la costa situada más al norte.

La actuación humana en el paisaje está presente fundamentalmente por el tipo de vegetación existente, predominio de campos de cultivo y el núcleo urbano de Porto do Son.

Además, las infraestructuras creadas en la zona, como la carretera AC-550 que también influye notablemente en el paisaje.

En este anteproyecto, adquiere gran importancia la calidad estética del entorno natural. La morfología tiene una gran importancia en la calidad del paisaje y la vegetación ofrece una gran aportación a la calidad escénica, no tanto por su naturalidad sino por el factor cultural que implica. Los campos de cultivo presentes en la zona ofrecen un paisaje característico, además de esto, la variedad que ofrecen las especies arbóreas autóctonas.

Por último, destacar que desde la península de Baroña hacia el sur, la franja más costera queda dentro del LIC Complejo Húmedo de Corrubedo, así como en la Red de Espacios Naturales y la Red Natura 2000.

La península de Baroña dentro de la protección de Espacios de Interés Geomorfológico.

5 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.1 Análisis demográfico

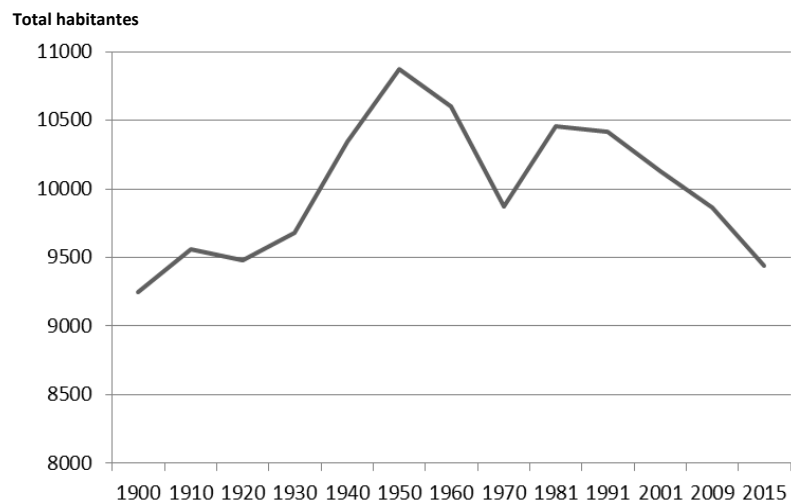
A continuación se presentan los datos censales del término municipal de Porto do Son, recogidos en el año 2015:

Población total	9.436
Varones	4.698
Mujeres	4.738



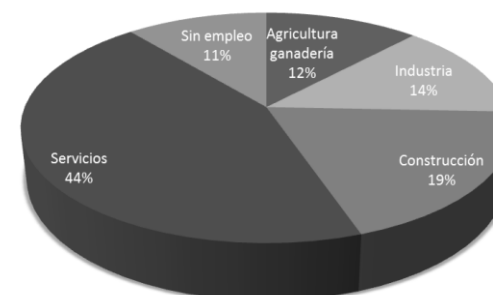


La evolución de la población a lo largo del tiempo se muestra en el gráfico siguiente:



5.2 Análisis socioeconómico

El territorio denota la característica estructural del litoral rural gallego, aunque se deja sentir la influencia del área de población de Porto do Son. La estructura tradicional de la propiedad del terreno en minifundio, determina un sistema arcaico de asentamientos pequeños y dispersos. En el ámbito de estudio el sector servicios es el que mayor peso tiene, seguido de la construcción. Los últimos registros realizados, en 2005, reflejan el siguiente reparto por sectores:





A continuación, se recogen otros datos de interés:

Número de empresas	
Industria	43
Construcción	102
Comercio transporte y hostelería	222
Total servicios	136
Actividades financieras y de seguros	13
Actividades profesionales y técnicas	42
Educación, sanidad y servicios sociales	30
Otros servicios personales	39

Censo(2011)	
Total viviendas familiares	6416
Total viviendas principales	3338
Viviendas secundarias	1858
Viviendas vacías	1220

6 ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 Metodología

El objetivo principal de la evaluación e impacto ambiental es la realización de un estudio del impacto que sobre el medioambiente ocasionará la puesta en marcha de las obras y su posterior uso. La identificación y evaluación de los impactos sirve para indicar las posibles medidas correctoras o minimizadoras de sus efectos. Las fases de este proceso de análisis son las siguientes:

- Identificación de los impactos: Se dice que hay un impacto ambiental cuando una acción produce una alteración favorable o desfavorable en el medio. Conociendo las características de la actuación se tipificarán aquellas generadoras de posibles afecciones durante la construcción y explotación.
- Definición de los objetivos de calidad y selección de indicadores de impacto: A partir del conocimiento detallado del medio se definen unos objetivos de calidad para poder establecer los criterios de evaluación de los efectos. Se definen unos indicadores de impacto para evaluar la magnitud del efecto que se analiza.
- Caracterización y valoración de impactos: Se realizará una valoración cualitativa creando una matriz de importancia de impactos para cada alternativa. Se definen una serie de componentes como pueden ser el carácter o naturaleza del impacto, la intensidad, la duración o la recuperabilidad.
- Valoración de impactos: Se realiza mediante los criterios establecidos en la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, donde quedan definidos cuatro tipos de impacto que son los impactos compatibles; impactos moderados; impactos severos; e impactos críticos.



6.2 Identificación de impactos

6.2.1 Impactos sobre la atmósfera

Nivel sonoro:

- Fase de ejecución: la presencia de maquinaria y operarios durante la fase de ejecución afectará al entorno.
- Fase de explotación: en cuanto a la fase de explotación, el impacto no es significativo.

Calidad del aire:

- Fase de ejecución: los motores de la maquinaria emitirán gases a la atmósfera y los movimientos de tierra y demoliciones levantarán polvo y partículas en suspensión.
- Fase de explotación: se considera un impacto no significativo.

6.2.2 Impactos sobre la hidrología

Red de drenaje:

- Fase de ejecución: Durante esta fase se tomarán las medidas oportunas, contempladas en el Plan de Vigilancia Ambiental, para impedir vertidos de aceites y combustibles de la maquinaria al terreno o directamente al agua. Del mismo modo, los residuos de demolición serán retirados por gestor autorizado.
- Fase de explotación: los residuos serán llevados al gestor autorizado. El riesgo de contaminación es bajo. Se considera impacto no significativo.

Calidad del agua:

- Fase de ejecución: el movimiento de tierras podría producir el aumento de la turbidez de las aguas durante el tiempo en que se produzcan las obras.
- Fase de explotación: no se contemplan

6.2.3 Impactos sobre la edafología

Ocupación de suelos:

- Fase de ejecución: los desbroces para la ejecución de las obras conllevarán la destrucción de la capa edáfica del terreno. Estas actuaciones serán negativas durante la fase de ejecución de las obras, si bien han de adoptarse medidas correctoras consistentes en la preservación de la tierra vegetal que se retire en el desbroce para su posterior utilización en zonas a explicar, con el fin de minimizar este tipo de impacto.
- Fase de explotación: en esta fase no hay destrucción de suelo, el impacto no es significativo.

6.2.4 Impactos sobre la vegetación

Especies botánicas:

- Fase de ejecución: en el desbroce se destruirá vegetación en el área de actuación.
- Fase de explotación: se procederá a la eliminación de especies vegetales exógenas y plantación de especies autóctonas.

6.2.5 Impactos sobre la fauna

Especies y hábitats faunísticos:

- Fase de ejecución: se producirán molestias a la fauna por el ruido de la maquinaria y los trabajadores, en términos de lugares de reposo, alimentación, refugio y área reproductiva, que cesarán cuando cese el ruido.
- Fase de explotación: no se producirá un efecto barrera para la fauna, debido al hecho de que se proyecta a ras de suelo. Se considera impacto no significativo.



6.2.6 Impactos sobre el paisaje

Plantaciones:

- Fase de ejecución: las tareas de desbroce y movimiento de tierras, debido a la calidad y fragilidad visual, no alterarán de forma visible el paisaje.
- Fase de explotación: se procederá a la recuperación de especies arbóreas autóctonas y eliminación de especies exógenas, mejorando la calidad del paisaje.

6.2.7 Impacto socioeconómico

Calidad del hábitat humano:

- Fase de ejecución: respecto a la alteración de la calidad del hábitat humano, la ejecución de las obras generará molestias temporales por aumento de ruido, por ejemplo. Se tomarán las medidas oportunas para minimizarlas y se respetarán los horarios de trabajo.
- Fase de explotación: las obras están destinadas a potenciar el disfrute de la zona de modo que los usuarios se beneficiarán de las actuaciones.

Pérdidas de bienes y rentas:

- Fase de ejecución: para evitar la afección al Dominio Público Marítimo Terrestre se verán afectados terrenos particulares y se llevarán a cabo las expropiaciones necesarias.
- Fase de explotación: se considera un impacto no significativo.

6.2.8 Impactos sobre el patrimonio cultural

Elementos histórico-artísticos:

- Fase de ejecución: Durante la fase de obras, se llevará a cabo una vigilancia continua por parte de un arqueólogo de todas aquellas operaciones que impliquen levantamiento o movimiento de

tierras, que indicará las medidas a adoptar con respecto a estos elementos de interés. El contratista está obligado a paralizar las obras, informar a Patrimonio y esperar respuesta, ante cualquier objeto encontrado durante la ejecución de las mismas.

- Fase de explotación: no se producirán afecciones sobre los elementos patrimoniales.

6.3 Valoración de impactos

Una vez expuestos los impactos y los factores ambientales susceptibles, se procede a la evaluación del impacto, de manera global y cualitativa. Se realizará mediante una matriz de evaluación de impactos de cada alternativa que se recoge en el apéndice 1 del presente anejo.

Su interpretación es la siguiente:

Se indica con el signo **(-)** aquellos impactos que se consideran negativos para el factor ambiental, y con el signo **(+)** los que son impactos positivos. El primer número del elemento de la matriz indica el valor del elemento receptor de dicho impacto, de la siguiente manera:

- **x=1:** Impacto sobre recursos de valor **reducido**
- **x=2:** Impacto sobre recursos de valor **medio**
- **x=3:** Impacto sobre recursos de valor **elevado**

El segundo número indica la persistencia en el tiempo de dicho impacto, pudiendo adoptar los siguientes valores:

- **y=1:** Impacto transitorio, reversible y **fácilmente recuperable**
- **y=2:** Impacto con persistencia media, **recuperable** a medio o largo plazo
- **y=3:** Impacto **irreversible**, con alta persistencia y difícilmente recuperable

La letra final indica la valoración global del impacto, pudiendo ser:

- Impacto **compatible (C)**: Daños sobre recursos de bajo valor con carácter reversible o de valor medio con posibilidad de



recuperación fácil. También impactos de pequeña magnitud en recursos de alto valor con una recuperación inmediata

- Impacto **moderado (M)**: Impactos de gran magnitud sobre recursos de valor medio con posibilidad de recuperación a medio plazo, o de valor alto con recuperación a corto plazo.
- Impacto **severo (S)**: Impactos de gran magnitud sobre recursos de alta importancia con posibilidad de recuperación a medio plazo, o bien impactos de magnitud grande sobre recursos de valor medio sin posibilidad de recuperación.

También impactos de pequeña magnitud sin posibilidad de ser recuperados sobre recursos de alto valor.

- Impacto **crítico (R)**: Impacto de gran magnitud, sin posibilidad de recuperación, en recursos de alto valor
- En los **impactos positivos** se muestra un único valor que evalúa a los factores de la siguiente forma:
- **z=1**: Impacto beneficioso de magnitud **moderada**
- **z=2**: Impacto beneficioso de magnitud **alta**
- **z=3**: Impacto beneficioso de magnitud **muy alta**

7 MEDIDAS PREVENTIVAS

Con base en la identificación y valoración de impactos ambientales realizada en el apartado anterior se definen las medidas preventivas que aseguren que la actuación sea considerada ambientalmente viable.

7.1 Contaminación atmosférica

En la fase de ejecución y como consecuencia de los movimientos de tierras, transporte de materiales y movimiento de maquinaria, se producirán emisiones de polvo, partículas y contaminantes que afectarán a la calidad del aire; se prescribe como medida preventiva en épocas de

baja pluviometría el riego periódico de cúmulos de tierra y terraplenes que puedan suponer una fuente importante de generación de polvo y partículas. Así como, el cubrimiento con mallas de las cajas de transporte de tierras y el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra con el fin de disminuir la emisión de gases contaminantes.

La existencia de unas condiciones atmosféricas favorables a la autodepuración, permiten que no se considere necesario la adopción de un plan general de medidas correctoras.

7.2 Hidrología

Las posibles alteraciones en la calidad de las aguas en la fase de ejecución vendrán determinadas por vertidos accidentales y puntuales de combustibles, lubricantes y otras sustancias contaminantes relacionadas con el uso de maquinaria, por lo tanto se establece que:

- Durante las obras de construcción se evitará el vertido de grasas y aceites de maquinaria en los cauces.
- Los vertidos de aceites y grasas de maquinaria de obra se realizará en contenedores o balsas específicas, igual que las aguas de lavado de maquinaria.
- Se controlarán las operaciones de cambio de aceite, recarga de combustible y lavado de maquinaria, impidiendo que se realicen en los cursos de agua o en sus proximidades.
- Con objeto de proteger las aguas subterráneas frente a la contaminación, provocada por vertidos en superficie, las instalaciones de obra se ubicarán en áreas impermeables.





7.3 Contaminación acústica

En la fase de ejecución de las obras se producirán incrementos sonoros ocasionados por la maquinaria.

La retirada de escombros de las distintas localizaciones se ejecutará con el menor número de camiones posible y siempre tratando de evitar la realización de maniobras innecesarias que provoquen emisiones sonoras. Si existiesen turnos nocturnos se programarán trabajos de escasa afección acústica para ese horario.

7.4 Vegetación

En la ejecución de las obras se adoptarán las medidas necesarias para la protección de las comunidades vegetales situadas en las inmediaciones de la zona de obras. Se reducirán al mínimo las cortas sobre vegetación autóctona, prestando especial atención a las especies de ribera. De aparecer de ejemplares de valor o de difícil reposición se articularán las medidas necesarias para su protección durante las obras. Como medida compensatoria, una vez acabadas las obras, se procederá a la revegetación con especies autóctonas de todas las zonas que como resultado de las acciones constructivas resulten descubiertas de vegetación.

7.5 Fauna

A la componente faunística se le aplicarán las medidas correctoras que hacen referencia fundamentalmente a la posibilidad de que se produzca el efecto barrera y al efecto de las obras sobre la calidad de las aguas. Se extremarán las precauciones durante los periodos migratorios.

7.6 Edafología

El nuevo paseo provocará la alteración de los suelos afectados por los movimientos de tierra, excavaciones, construcción de taludes y terraplenes y transporte de materiales.

Para permitir la recuperación de los suelos y minimizar el efecto de estas acciones, se procederá con la delimitación y balizamiento de las zonas sometidas a actividad poniendo especial interés en que no se produzca mayor volumen de sobrantes que el dimensionado en el proyecto. Se prestará especial atención a la definición de las áreas de circulación, estacionamiento y almacenamiento de materiales, para reducir las superficies sometidas a alteración, teniendo especial cuidado con el entorno más próximo a la ribera del mar.

Se evitarán vertidos accidentales de vehículos y maquinaria, habilitando una zona especial (Parque de Maquinaria). Esta zona se ubicará en la propia traza de proyecto o, si no fuese posible, en espacios degradados o de escaso valor y en los puntos más alejados de los cursos de agua. Se establecerá un plan de recogida de vertidos, que contemple la disposición de depósitos donde puedan almacenarse y su gestión. Dada la dificultad del manejo y reciclaje de estas sustancias si el volumen de vertidos alcanza valores significativos se recomienda la gestión por parte de una empresa especializada.

Se utilizarán, en la medida de lo posible, talleres especializados para tareas de reparación y manipulación de maquinaria que produzcan los vertidos más contaminantes, ya que están obligados a cumplir la legislación vigente en materia de residuos tóxicos y peligrosos.



7.7 Paisaje

Las medidas correctoras se adoptan en la fase de proyecto eligiendo como solución aquella alternativa más respetuosa con el paisaje. En los préstamos de material será necesario planificar su acopio de forma que su obtención no provoque alteraciones ambientales. Se recomienda la obtención de préstamos en las canteras y explotaciones extractivas de la zona.

7.8 Medio socioeconómico

- Se realizará una campaña informativa sobre objetivos y beneficios de la actuación.
- Contratación en la medida de lo posible mano de obra de la zona.
- Correcta señalización de aviso de obras, de forma que sea posible evitar trastornos en la circulación generados por las actividades constructivas y de la presencia de maquinaria pesada.

8 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El objetivo es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas descritas anteriormente.

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental persigue la verificación de que las actuaciones proyectadas no generan afecciones de carácter ambiental más allá de las previstas.

A continuación, se recoge el conjunto de criterios que deberán desarrollarse con el fin de asegurar la efectividad de las medidas y el desarrollo ambientalmente seguro de la actividad.

8.1 Aspectos auxiliares a las obras

Instalaciones auxiliares

- Verificar que las ubicaciones seleccionadas por la Dirección de Obra para éste tipo de instalaciones cumplan con las directrices señaladas para ello, de forma que no generen impactos ambientales de carácter adicional.
- Verificar que las instalaciones que se lleguen a implementar, cuenten con los equipamientos necesarios para una correcta gestión de los residuos, aguas y cualquier otro material o recurso que sea utilizado en el marco de la utilización y explotación de estas instalaciones.
- Verificar que tanto el personal de obra que utiliza las instalaciones como la jefatura de obra y otros responsables, gestionan adecuadamente dichas instalaciones en el sentido de que a la par que se cumplen todos los condicionantes ambientales adscritos al proyecto no se generan impactos adicionales.
- Una vez agotada la vida útil de las instalaciones, verificar que se procede a su desmantelamiento y se restituyen los espacios ocupados a sus condiciones anteriores.

Gestión de residuos sólidos urbanos y asimilables

- Verificar que en todas aquellas zonas de las obras en las que se prevé la generación de estos residuos, se dispone de recipientes adecuados y convenientemente identificados, para el depósito temporal de los mismos.
- Verificar que el personal asociado a las obras conoce la existencia de los equipamientos y su correcta utilización.





- Se verificará que la Jefatura de Obra ha articulado el sistema de retirada periódica de éste tipo de residuos mediante su traslado periódico a contenedores.

Aceites, lubricantes y otros residuos peligrosos

- Se verificará que no se efectúan reparaciones y tareas de manipulación de la maquinaria o de cualquier otro elemento de obra o auxiliar que implique un elevado riesgo de vertido de estas sustancias en el ámbito de las obras.
- Se verificará que se gestionan conforme a su naturaleza de Residuos Peligrosos y en acuerdo con la normativa.
- Se verificará que se ha establecido, un espacio de seguridad, dotado de los equipamientos necesarios, donde se realizan las operaciones de riesgo y se almacenan éstos residuos; en dicho espacio, existen contenedores adecuados para el almacenamiento temporal de los residuos y se procede a la gestión de éstos tal y como señala la normativa.
- Se verificará que la empresa constructora que genera RP's está dada de alta como productora de RP's y que cuenta con una empresa especializada y autorizada para la gestión de estos residuos.

8.2 Protección del medio atmosférico

Emisiones de gases de la maquinaria de obra

- Se verificará que la totalidad de la maquinaria cuenta con la certificación de haber superado la Inspección Técnica de Vehículos y con la certificación CE.

Riegos para estabilización de polvo y fino

- Verificar que se cuenta con dispositivos adecuados para el riego de plataformas y zonas de obra y que se realizan cuando las circunstancias lo requieran, ambiente seco o levantamiento de polvo por el paso de vehículos o acción del viento.

Cobertura de los camiones de transporte de tierras y materiales pulverulentos

- Verificar que los transportes de tierras y materiales pulverulentos se realizan con vehículos cuyas cajas están dotadas de un sistema de cubrición de las cargas.
- Verificar que sobre las rutas de transporte y su entorno no se observan deposiciones o acúmulos de tierras, polvos y/o finos.

8.3 Protección contra el ruido y vibraciones

Actividades ruidosas y horarios

- Se verificará que las actividades que produzcan ruido y vibraciones se realicen, como norma general, dentro del intervalo comprendido entre las 07:00 horas y las 23:00 horas. Siendo preceptiva la comunicación expresa de periodo de obra al ayuntamiento de Porto do Son.
- En el caso de que se precise la realización de este tipo de actividades fuera de dichos horarios, se cuenta con los preceptivos permisos municipales y que éstos obran en poder del Responsable Ambiental de Obra al menos con un día de antelación.



Ejecución de actividades ruidosas

- En el caso de las operaciones de carga y descarga, se realizará el vertido de tierras, escombros, gravas, etc., desde alturas lo más bajas posibles.
- Se realizará una programación flexible de las actividades de obra de forma que se eviten situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones cause niveles de ruidos elevados durante periodos prolongados de tiempo.

8.4 Protección del suelo

Gestión de la tierra vegetal

- Se verificará que en fase de Despeje y Desbroce se procede a la retirada de la tierra vegetal presente en cada una de las zonas sometidas a dichas operaciones.
- Se verificará también que se evita la mezcla de la tierra vegetal con escombros u otro tipo de residuos.
- Se verificará que los lugares seleccionados para su acopio presentan una pendiente inferior al 10 % y están protegidos del viento.

8.5 Protección del sistema hidrológico y la calidad de las aguas

Medidas de protección

- Verificación de la correcta gestión de las aguas residuales originadas en las zonas de instalaciones auxiliares.
- Comprobar que no se realizan depósitos de materiales, parques de maquinaria, etc. en una distancia mínima de 10 m a cada lado del cruce con la red de escorrentía.

- Se comprobará que se instalan los sistemas destinados a controlar los arrastres de polvos, finos y otros materiales contaminantes hacia las aguas continentales.

8.6 Vegetación y paisaje

Protección de la vegetación existente

- En caso de aparición de especies arbóreas de gran valor o de difícil reposición, se controlará su protección mediante el rodeo del ejemplar por una malla protectora u otro método propuesto por la empresa adjudicataria de las obras.
- Se verificará que de forma previa a la corta de arbolado se ha realizado la correspondiente comunicación de corta o se cuenta con la autorización de corta del Organismo Competente.
- Se verificará que no se utilizan las quemas como método de Despeje y Desbroce de la cubierta vegetal.

Ejecución de la restauración

- Deberá realizarse preferentemente en primavera y otoño y nunca durante un periodo de sequía estival.
- Si la climatología no es favorable para la realización de las siembras, deberán suspenderse los trabajos hasta que las condiciones sean óptimas.
- Se realizará un control de las especies utilizadas en plantación, vigilando la selección adecuada de plantas.
- Se realizará un seguimiento de la correcta realización de las labores de plantación, apertura de los hoyos, aportes de tierras vegetales, abonos y verificación de la integración paisajística de la plantación.
- Los materiales resultantes de la excavación que no puedan reutilizarse por su calidad deficiente deberán enviarse a los vertederos autorizados.





8.7 Fauna

- Se controlará que las labores constructivas con incidencia sobre los componentes de las comunidades faunísticas, se realizan en periodos no coincidentes con la época de reproducción y cría.

9. CONCLUSIONES

En el presente anejo se ha realizado un estudio de los posibles impactos ambientales que provocaría la realización de las obras de cada una de las alternativas propuestas en el anejo **Estudio de Alternativas**.

A partir del análisis realizado se han identificado una serie de impactos positivos y negativos sobre los medios físico, abiótico, perceptual y socioeconómico, tal y como se recogen en el apéndice 1 de este mismo anejo. De acuerdo con los criterios seguidos para la elaboración de la matriz de evaluación de impactos ambientales se han obtenido los siguientes resultados:

- No se han identificado impactos críticos en ninguna de las alternativas, por lo que la actuación sería viable desde un punto de vista medioambiental.
- Se han identificado algunos impactos severos en la alternativa de trazado 2, algo que se ha tenido en cuenta a la hora de realización del estudio de alternativas.
- En todas las alternativas se identifican algunos impactos moderados para los que será necesaria la aplicación de medidas correctoras y protectoras.
- En todas las alternativas existen impactos compatibles o positivos que no precisan de medidas correctoras

Por lo tanto las actuaciones proyectadas en el presente anteproyecto no suponen un deterioro ambiental ni paisajístico de gran relevancia siempre

y cuando se apliquen todas las medidas correctoras y protectoras necesarias que se han descrito de forma somera en apartados anteriores. Concluimos que la alternativa 1 es la más adecuada desde el punto de vista del impacto ambiental.





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



APÉNDICE I





Matriz de evaluación de impactos		FASE DE EJECUCIÓN							FASE DE EXPLOTACIÓN			
Alternativa de trazado 1		Movimiento de tierras	Localización instalaciones	Movimiento Maquinaria	Consumo materiales	Consumo mano de obra	Construcción de servicios	Afirmado	Presencia de la infraestructura	Superficie afectada	Afluencia de visitantes	Aumento del tráfico
Atmósfera	Emisión de partículas y polvo			-2.1C				-2.1C				-2.1C
	Aumento del nivel sonoro	-1.1C		-1.1C			-1.1C	-1.1C			-1.1C	-1.2M
Hidrología	Calidad de las aguas	-3.1C						-3.1M				
Edafología	Destrucción de la capa edáfica del suelo	-1.1C						-1.1				
Vegetación	Alteración de formaciones vegetales											
	Destrucción de la cubierta vegetal	-1.1C						-1.3M				
Fauna	Hábitats faunísticos	-2.1C						-2.2M	-2.1C			
Paisaje	Pérdida de paisaje intrínseco	-2.1C	-2.1C		-2.2M		-2.1C	-2.2M	1			
	Aumento de la calidad paisajística								2			-2.1C
Socioeconómico	Calidad de hábitat humano	-1.1C	-1.1C	-1.1C		1					+1.1C	-1.2M
	Pérdida de bienes									-2.2M		
	Creación de empleo					3						
	Influencia social							-1.1C	2	2	3	3
	Movilidad de vehículos	-1.1C	-1.1C	-1.1C				-1.2M				
Patrimonio	Patrimonio cultural								2		3	



Matriz de evaluación de impactos		FASE DE EJECUCIÓN							FASE DE EXPLOTACIÓN			
Alternativa de trazado 2		Movimiento de tierras	Localización instalaciones	Movimiento Maquinaria	Consumo materiales	Consumo mano de obra	Construcción de servicios	Afirmado	Presencia de la infraestructura	Superficie afectada	Afluencia de visitantes	Aumento del tráfico
Atmósfera	Emisión de partículas y polvo			-2.2M				-2.2M				-2.2M
	Aumento del nivel sonoro	-1.1C		-1.3M			-1.1C	-1.3M			-1.1C	-1.3M
Hidrología	Calidad de las aguas	-3.1C						-3.3S				
Edafología	Destrucción de la capa edáfica del suelo	-1.1C						-1.2M				
Vegetación	Alteración de formaciones vegetales											
	Destrucción de la cubierta vegetal	-1.1C						-1.3M				
Fauna	Hábitats faunísticos	-2.1C						-2.2M	-2.1C			
Paisaje	Pérdida de paisaje intrínseco	-2.1C	-2.1C		-2.2M		-2.1C	-2.2M	1			
	Aumento de la calidad paisajística								2			-2.2M
Socioeconómico	Calidad de hábitat humano	-1.1C	-1.1C	-1.1C		1					+1.1C	-1.3M
	Pérdida de bienes									-2.2M		
	Creación de empleo					3						
	Influencia social							-1.1C	2	2	3	3
	Movilidad de vehículos	-2.3S	-2.2M	-2.3S				-2.3S				
Patrimonio	Patrimonio cultural								2		3	



Matriz de evaluación de impactos		FASE DE EJECUCIÓN							FASE DE EXPLOTACIÓN			
Alternativa de trazado 3		Movimiento de tierras	Localización instalaciones	Movimiento Maquinaria	Consumo materiales	Consumo mano de obra	Construcción de servicios	Afirmado	Presencia de la infraestructura	Superficie afectada	Afluencia de visitantes	Aumento del tráfico
Atmósfera	Emisión de partículas y polvo			-3.2S				-3.1S				-2.1C
	Aumento del nivel sonoro	-2.2M		-2.1C			-2.1C	-2.1C			-2.1C	-2.2M
Hidrología	Calidad de las aguas	-3.2S						-3.1M				
Edafología	Destrucción de la capa edáfica del suelo	-2.2M						-2.1C				
Vegetación	Alteración de formaciones vegetales											
	Destrucción de la cubierta vegetal	-2.2M						-2.2M				
Fauna	Hábitats faunísticos	-2.2M						-2.2M	-2.1C			
Paisaje	Pérdida de paisaje intrínseco	-2.2M	-2.1C		-2.2M		-2.1C	-2.2M	1			
	Aumento de la calidad paisajística								2			-2.1C
Socioeconómico	Calidad de hábitat humano	-1.1C	-1.1C	-1.1C		1					+1.1C	-1.2M
	Pérdida de bienes									-2.2M		
	Creación de empleo					3						
	Influencia social							-1.1C	2	2	3	3
	Movilidad de vehículos	-2.2M	-2.1C	-2.1C				-2.2M				
Patrimonio	Patrimonio cultural								2		3	



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



Anejo 9. Expropiaciones





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA Y ANEJOS

Anejo 9. Expropiaciones



ÍNDICE:

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. CLASIFICACIÓN DEL SUELO**
- 3. EXPROPIACIONES**
- 4. SERVICIOS AFECTADOS**
- 5. PRESUPUESTO**





1INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo definir la superficie de terreno a expropiar de cara a abordar la ejecución de las obras definidas en el proyecto, así como su consiguiente valoración económica en forma de indemnización.

Debido a su carácter académico, y la limitación de recursos a nuestra disposición no se han incluido el listado de vecinos afectados que deberían figurar en este anejo.

2 CLASIFICACIÓN DEL SUELO

Todas las parcelas a expropiar son dominio privado. Dentro de las parcelas afectadas se establecen varios grupos diferentes según su uso

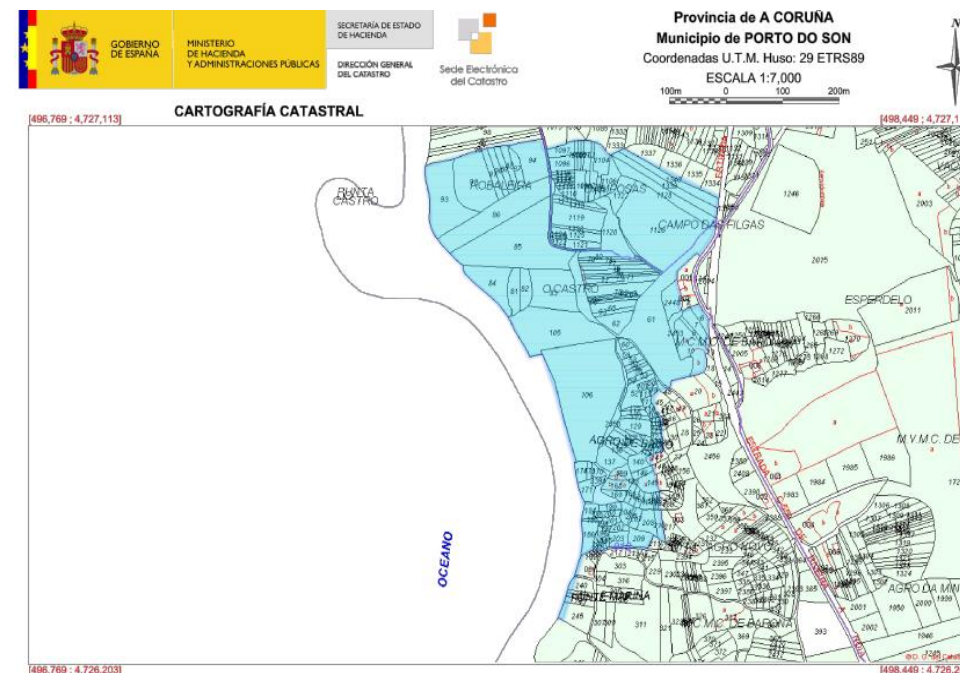
- **Uso agrario Pradera o prado:** Son parcelas productivas dedicadas a usos agrícolas o pradera.
- **Uso agrario Matorral:** Estas parcelas están cubiertas de matorral o se consideran improductivas.
- **Uso agrario Pinar:** En ellas se encuentran plantados pinos.

El precio del terreno a expropiar se definirá para cada uno de los usos globales

Se tomarán como precios:

Tipo de terreno	Coste unitario €/m ²
Pradera o prado	3.10
Matorral	2.50
Pino	6
Pastos	4.25

3 EXPROPIACIONES



Referencia	Clase	Uso	Clase de cultivo	Área (m²)	Coste €/m²	Precio expropiación (€)
15072A012000930000PH	Rústico	Agrario	Pastos	6.804	4.25	28917
15072A012000920000PU	Rústico	Agrario	Matorral	6.075	2.50	15187,5
15072A012000910000PZ	Rústico	Agrario	Matorral	1.003	2.50	2507,5
15072A012000900000PS	Rústico	Agrario	Matorral	941	2.50	2352,5
15072A012000890000PU	Rústico	Agrario	Matorral	916	2.50	2290
15072A012000880000PZ	Rústico	Agrario	Matorral	841	2.50	2102,5
15072A012000870000PS	Rústico	Agrario	Matorral	884	2.50	2210



15072A012000940000PW	Rústico	Agrario	Matorral	3.384	2.50	8460
15072A012000860000PE	Rústico	Agrario	Pastos	7519	4.25	31955,8
15072A012000850000PJ	Rústico	Agrario	Pastos	14.06	4.25	59763,5
				2		
15072A012000840000PI	Rústico	Agrario	Pastos	3.811	4.25	16196,8
15072A012000810000PR	Rústico	Agrario	Pastos	1.458	4.25	6196,5
15072A012000820000PD	Rústico	Agrario	Pastos	1.345	4.25	5716,25
15072A012000830000PX	Rústico	Agrario	Pastos	5.378	4.25	22856,5
15072A012001050000PM	Rústico	Agrario	Pastos	9.451	4.25	40166,8
15072A01200060000PT	Rústico	Agrario	Pinar maderable	756	6	4536
15072A012000070000PF	Rústico	Agrario	Matorral	1.083	2.50	2707,5
15072A012000080000PM	Rústico	Agrario	Matorral	415	2.50	1037,5
15072A012024480000PW	Rústico	Agrario	Prado	1.600	3.10	4960
15072A012000100000PF	Rústico	Agrario	Prado	3.003	3.10	9309,3
15072A012024530000PB	Rústico	Agrario	Prado	601	3.10	1863,1
15072A012000710000PP	Rústico	Agrario	Prado	948	3.10	2968,8
15072A012000720000PL	Rústico	Agrario	Pinar maderable	491	6	2946
15072A012000700000PQ	Rústico	Agrario	Pinar maderable	1.976	6	11856
15072A012000690000PL	Rústico	Agrario	Pinar maderable	262	6	1572
15072A012000760000PO	Rústico	Agrario	Pinar maderable	899	6	5394
15072A012000770000PK	Rústico	Agrario	Pinar maderable	629	6	3774
15072A012000780000PR	Rústico	Agrario	Pinar maderable	475	6	2850
15072A012000800000PK	Rústico	Agrario	Pinar maderable	739	6	4434
15072A012000600000PU	Rústico	Agrario	Pinar maderable	390	6	2340
15072A012000610000PH	Rústico	Agrario	Pinar maderable	15.10	6	90600
				0		
15072A012000620000PW	Rústico	Agrario	Pinar maderable	1.544	6	9264

15072A012000630000PA	Rústico	Agrario	Pinar maderable	511	6	3066
15072A012000670000PQ	Rústico	Agrario	Pinar maderable	199	6	1194
15072A012000680000PP	Rústico	Agrario	Pinar maderable	293	6	1758
15072A012000590000PW	Rústico	Agrario	Pinar maderable	609	6	3654
15072A012000580000PH	Rústico	Agrario	Pinar maderable	432	6	2592
15072A012001050000PM	Rústico	Agrario	Pinar maderable	9.451	6	56706
15072A012000570000PU	Rústico	Agrario	Pinar maderable	285	6	1710
15072A012000560000PZ	Rústico	Agrario	Pinar maderable	198	6	1188
15072A012000550000PS	Rústico	Agrario	Prado	470	3.10	1457
15072A012000540000PE	Rústico	Agrario	Matorral	141	2.50	352,5
15072A012000530000PJ	Rústico	Agrario	Prado	245	3.10	759,5
15072A012000520000PI	Rústico	Agrario	Prado	1.376	3.10	4265,6
15072A012000500000PD	Rústico	Agrario	Matorral	211	2.50	527,5
15072A012000490000PI	Rústico	Agrario	Pinar maderable	210	6	1260
15072A012000970000PY	Rústico	Agrario	Pastos	1.111	4.25	4721,8
15072A012000960000PB	Rústico	Agrario	Pastos	1.235	4.25	5248,8
15072A012001040000PF	Rústico	Agrario	Pastos	8.194	4.25	34824,5
15072A012001020000PL	Rústico	Agrario	Pastos	2.343	4.25	9957,8
15072A012001110000PR	Rústico	Agrario	Pastos	248	4.25	1054
15072A012001100000PK	Rústico	Agrario	Matorral	172	2.50	430
15072A012001200000PS	Rústico	Agrario	Prado	100	3.10	310
15072A012001190000PU	Rústico	Agrario	Prado	88	3.10	272,8
15072A012001340000PL	Rústico	Agrario	Prado	858	3.10	2659,8
15072A012001280000PG	Rústico	Agrario	Matorral	233	2.50	585,5
15072A012001390000PK	Rústico	Agrario	Matorral	814	2.50	2035
15072A012001060000PO	Rústico	Agrario	Pastos	19.30	4.25	82025
				0		
15072A012001250000PA	Rústico	Agrario	Prado	119	3.10	368,9
15072A012001210000PZ	Rústico	Agrario	Prado	120	3.10	372



15072A012001240000PW	Rústico	Agrario	Prado	111	3.10	344,1
15072A012001290000PQ	Rústico	Agrario	Prado	1.387	3.10	4299,7
15072A012000390000PF	Rústico	Agrario	Prado	179	3.10	554,9
15072A012001130000PX	Rústico	Agrario	Matorral	225	2.50	562,5
15072A012001320000PQ	Rústico	Agrario	Prado	440	3.10	1364
15072A012001150000PJ	Rústico	Agrario	Prado	217	3.10	672,7
15072A012001160000PE	Rústico	Agrario	Prado	390	3.10	1209
15072A012001370000PM	Rústico	Agrario	Prado	1.541	3.10	4777,1
15072A012001360000PF	Rústico	Agrario	Matorral	546	2.50	1365
15072A012001400000PM	Rústico	Agrario	Matorral	947	2.50	2367,5
15072A012001460000PI	Rústico	Agrario	Pinar maderable	448	6	2688
15072A012001450000PX	Rústico	Agrario	Matorral	1561	2.50	3902,5
15072A012001680000PF	Rústico	Agrario	Prado	816	3.10	2529,6
15072A012001690000PM	Rústico	Agrario	Prado	535	3.10	1658,5
15072A012001740000PK	Rústico	Agrario	Matorral	687	2.50	1717,5
15072A012001700000PT	Rústico	Agrario	Prado	357	3.10	1106,7
15072A012001710000PF	Rústico	Agrario	Prado	865	3.10	2681,5
15072A012001620000PY	Rústico	Agrario	Matorral	316	2.50	790
15072A012001990000PT	Rústico	Agrario	Prado	511	3.10	1584,1
15072A012002000000PT	Rústico	Agrario	Prado	403	3.10	1252,4
15072A012001840000PS	Rústico	Agrario	Prado	634	3.10	1965,4
15072A012002160000PU	Rústico	Agrario	Prado	673	3.10	2086,3
15072A012002400000PR	Rústico	Agrario	Matorral	963	2.50	2407,5
15072A012001390000PK	Rústico	Agrario	Pinar maderable	814	6	4884
15072A012002080000PI	Rústico	Agrario	Pinar maderable	1.130	6	6780
15072A012002070000PX	Rústico	Agrario	Pinar maderable	483	6	2898
15072A012002010000PF	Rústico	Agrario	Prado	393	3.10	1218,3
15072A012002020000PM	Rústico	Agrario	Prado	477	3.10	1478,7
15072A012002030000PO	Rústico	Agrario	Matorral	866	2.50	2165
15072A012002040000PK	Rústico	Agrario	Matorral	672	2.50	1680
15072A012002090000PJ	Rústico	Agrario	Matorral	1180	2.50	2950

15072A012001950000PG	Rústico	Agrario	Prado	173	3.10	536,3
15072A012001860000PU	Rústico	Agrario	Prado	1.231	3.10	3816,1
15072A012001830000PE	Rústico	Agrario	Matorral	93	2.50	232,5
15072A012001090000PD	Rústico	Agrario	Prado	159	3.10	492,9
15072A012002450000PE	Rústico	Agrario	Matorral	2.233	2.50	5582,5
15072A012001230000PH	Rústico	Agrario	Matorral	214	2.50	535
15072A012001660000PL	Rústico	Agrario	Matorral	147	2.50	367,5
15072A012000740000PF	Rústico	Agrario	Pinar maderable	503	6	3018
15072A012000750000PM	Rústico	Agrario	Pinar maderable	811	6	4866
15072A012000650000PY	Rústico	Agrario	Pinar maderable	1.154	6	6924
15072A012000570000PU	Rústico	Agrario	Pinar maderable	285	6	1710
15072A012001010000PP	Rústico	Agrario	Pinar maderable	790	6	4740
15072A012001270000PY	Rústico	Agrario	Pinar maderable	85	6	510
15072A012024500000PH	Rústico	Agrario	Pinar maderable	736	6	4416
15072A012001350000PT	Rústico	Agrario	Matorral	436	2.50	1090
15072A011013460000PY	Rústico	Agrario	Matorral	28	2.50	70
15072A011013390000PH	Rústico	Agrario	Matorral	2.640	2.50	6600
15072A011011280000PT	Rústico	Agrario	Matorral	3.291	2.50	8227,5

TOTAL:

747.204,55€

4 SERVICIOS AFECTADOS

En la zona de actuación no existe ningún tipo de servicio urbano que pudiera verse afectado por las obras, por lo que en este sentido no se nos plantea ningún condicionante.

5 PRESUPUESTO

Según se deduce de las valoraciones parciales expuestas, el presupuesto total de las expropiaciones asciende a la cantidad de **SETECIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (747.204,55€)**.





Anejo 10. Presupuesto para conocimiento de la Administración





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga
Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS
Anejo 10. Presupuesto para conocimiento de la administración



ÍNDICE:

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN





Capítulo	Importe (€)
CAPÍTULO 1. TRABAJOS PREVIOS	63.077,36
CAPÍTULO 2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	67.326,46
CAPÍTULO 3. FIRMES Y PAVIMENTOS	273.616,93
CAPÍTULO 4. ESTRUCTURAS	140.008,06
CAPÍTULO 5. JARDINERÍA	45.318,36
CAPÍTULO 6. MOBILIARIO URBANO	51.759,78
CAPÍTULO 7. PARTIDAS ALZADAS	38.000,00
<hr/>	
Presupuesto de ejecución material (PEM)	679.106,95
13% de gastos generales (GG)	88.283,90
6% de beneficio industrial (BI)	40.746,42
PEM + GG + BI	808.137,27
21% IVA	169.708,83
Presupuesto base de licitación (PBL = PEC + IVA)	977.846,10
<hr/>	
Asciende el presupuesto General a la expresada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS	747.204,55
Expropiaciones	
TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	1.725.050,65
<hr/>	
Asciende el presupuesto para conocimiento de la administración a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS VEINTICINCO MIL CINCUENTA EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

A coruña, Julio de 2016

La autora del anteproyecto
Adriana Lago Alborés



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



Anejo 11. Reportaje fotográfico





ÍNDICE:

- 1 FOTOGRAFÍAS AÉREAS EN ÁNGULO OBLÍCUO DEL PLAN DE
ORDENACIÓN DEL LITORAL DE GALICIA (POL)**
- 2 FOTOGRAFÍAS AÉREAS**
- 3 FOTOGRAFÍAS DE CAMPO**

APÉNDICE I. UBICACIÓN FOTOGRAFÍAS





1 FOTOGRAFÍAS AÉREAS EN ÁNGULO OBLÍCUO DEL PLAN DE ORDENACIÓN DEL LITORAL DE GALICIA (POL)

Las fotografías avanzan desde la zona norte del castro hasta la playa de Arealonga siguiendo la línea de costa. Dichas imágenes datan de 2008, pese a esto reflejan la situación actual del borde costero.



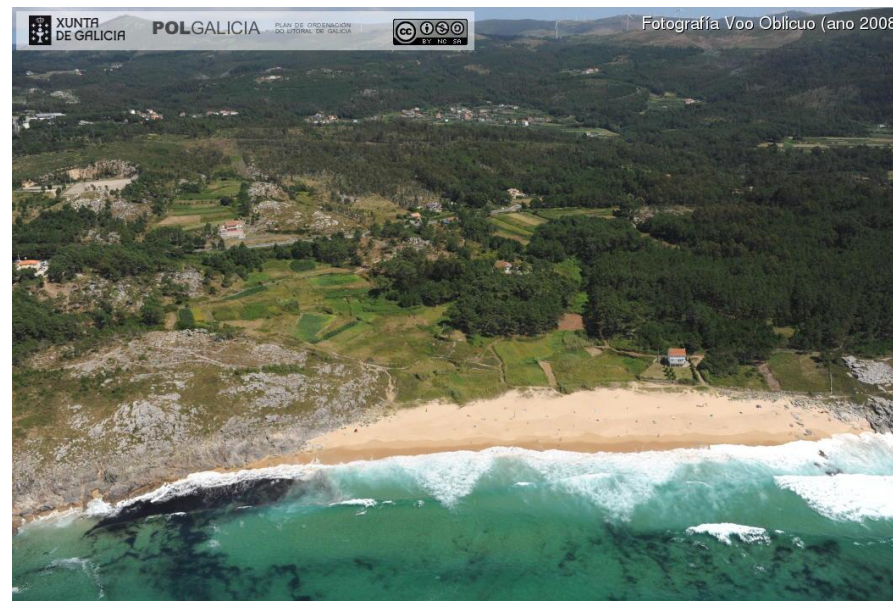
1.1 Vuelo oblicuo, península del Castro de Baroña



1.2 Vuelo oblicuo, Castro de Baroña



1.3 Vuelo oblicuo, Castro de Baroña



1.4 Vuelo oblicuo, playa de Arealonga



1.5 Vuelo oblicuo, situación accesos Castro de Baroña



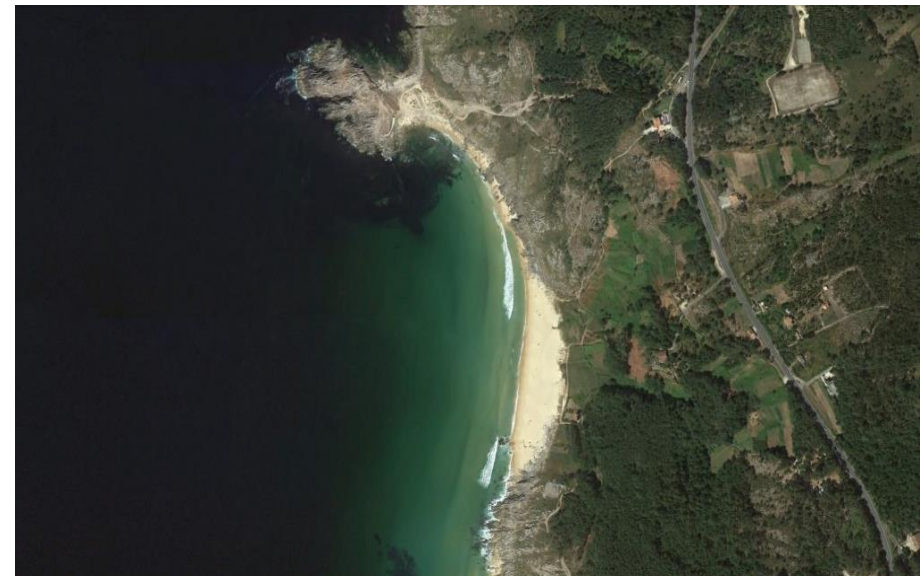
1.6 Vuelo oblicuo, playa de Arealonga, zona sur



2 FOTOGRAFÍAS AÉREAS



2.1 Aparcamiento. AC-550, explanada de carácter privado



2.2 Playa de Arealonga y Castro de Baroña



2.3 Fotografía aérea Castro de Baroña



2.4 Castro de Baroña, muralla, foso y recintos habitacionales



3 FOTOGRAFÍAS DE CAMPO



3.1 Acceso al recorrido y al aparcamiento desde AC-550 dirección Riveira



3.3 Incorporación a AC-550 desde aparcamiento



3.2 Acceso al aparcamiento desde AC-550 dirección Porto do Son



3.4 Incorporación a AC-550



3.5 Vehículos estacionados en la explanada



3.7 Camino actual de acceso al Castro de Baroña



3.6 Detalle suelo aparcamiento



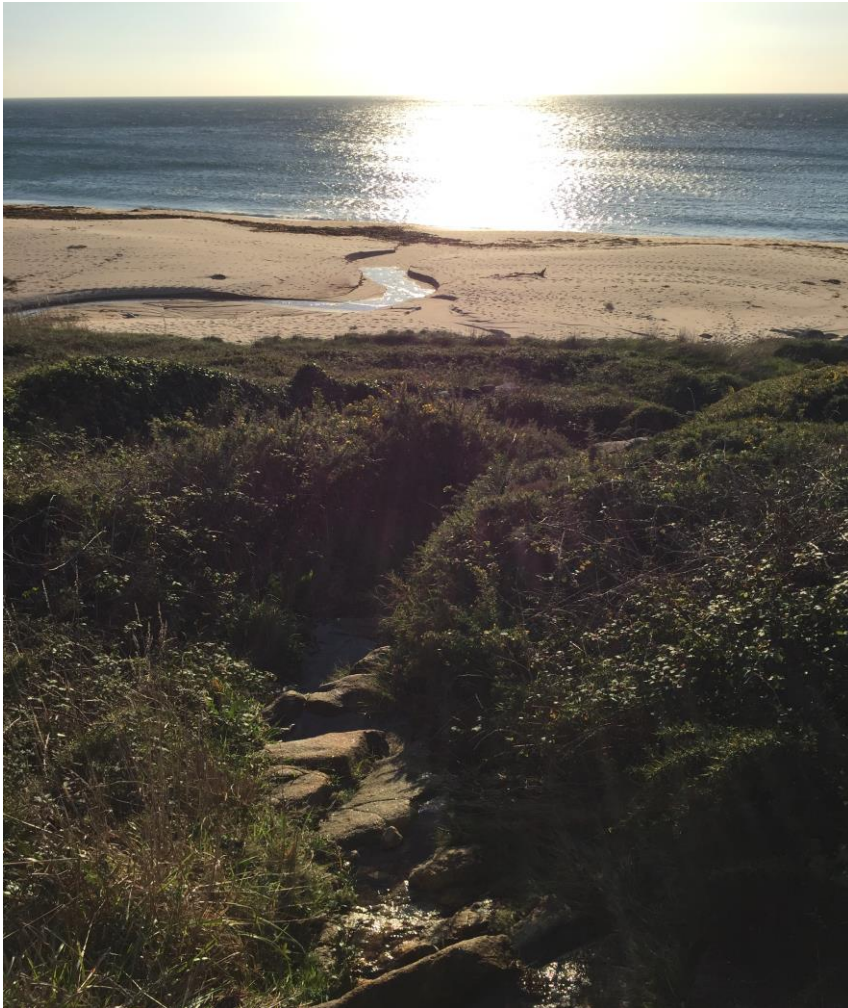
3.8 Acceso desde el aparcamiento



3.9 Castro de Baroña desde el punto final del recorrido



3.10 Acceso Norte a la playa



3.11 Acceso Norte a la playa



3.12 Parcela donde se construirá el nuevo aparcamiento



3.13 Detalle camino de acceso a Arealonga



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

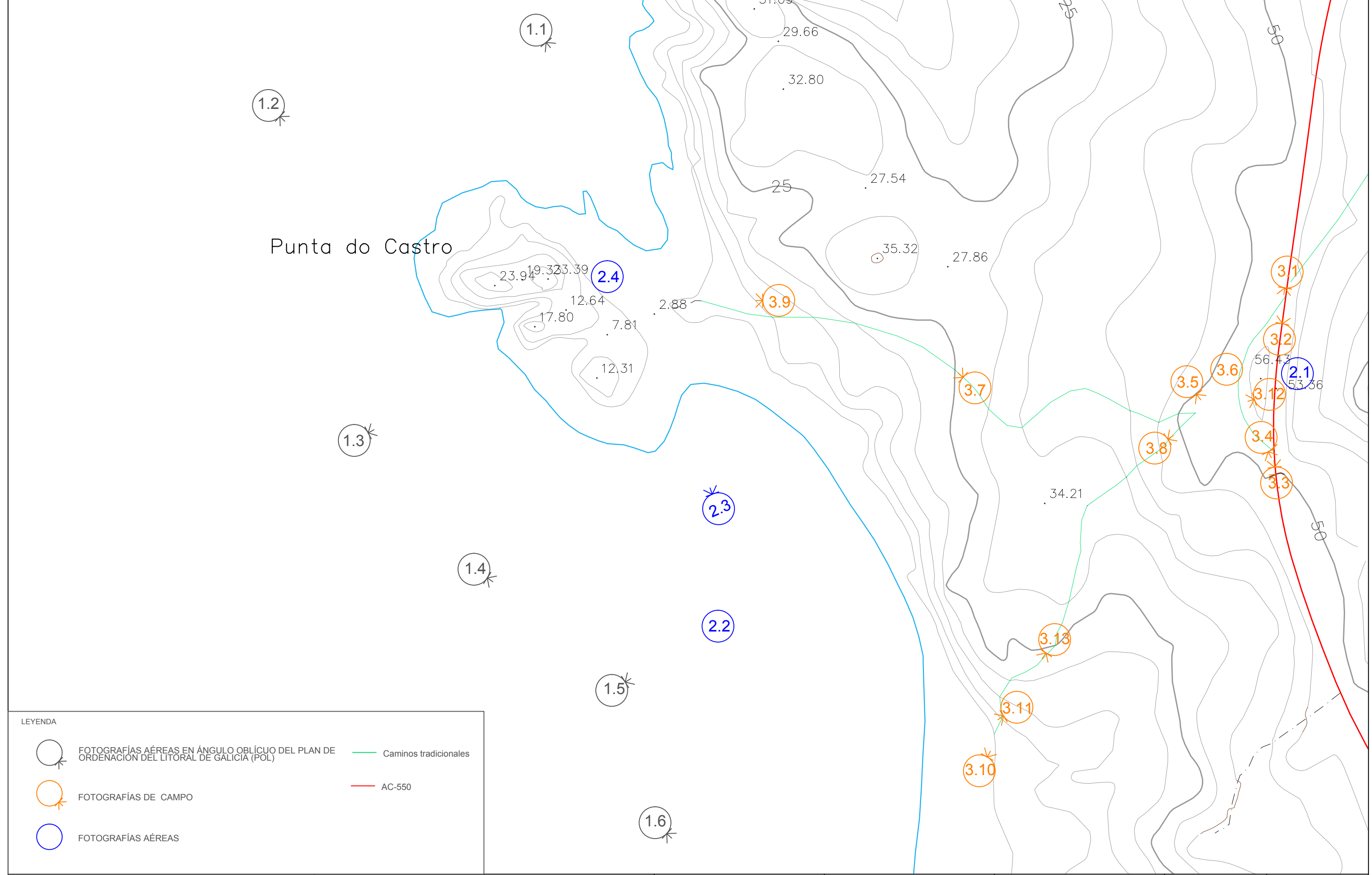
Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga

Documento Nº1: MEMORIA Y ANEJOS





APÉNDICE I








LEYENDA




 FOTOGRAFÍAS AÉREAS EN ÁNGULO OBLÍCUO DEL PLAN DE ORDENACIÓN DEL LITORAL DE GALICIA (POL)

 Caminos tradicionales

 FOTOGRAFÍAS DE CAMPO

 AC-550

 FOTOGRAFÍAS AÉREAS

	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos , Canales y Puertos	Autor del proyecto:	Título del proyecto:	Fecha:	Escala:		Título del plano:	Plano:	Firma: 
		Adriana Lago Alborés	Senda de acceso al Castro de Baroña y playa de Arealonga	Julio 2016	1:3.000		UBICACIÓN FOTOGRAFÍAS	Hoja: 1 de 1	